

Школа Юргинский технологический институт  
 Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис»

УДК 004.65:004.3-049.32

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17B71	Пирназаров Аббос Равшанджонович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Разумников С.В.	к.т.н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преп. ЮТИ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
09.03.03 Прикладная информатика	Чернышева Т.Ю.	к.т.н., доц.		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	способен использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий
ОПК(У)-2	способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК(У)-3	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОПК(У)-4	способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-1	способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе;
ПК(У)-2	способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
ПК(У)-3	способен проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения
ПК(У)-4	способен документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
ПК(У)-5	способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК(У)-6	способен собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика
ПК(У)-7	способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
ПК(У)-8	способен программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
ПК(У)-9	способен составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов
ПК(У)-23	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК(У)-24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Юргинский технологический институт  
 Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Т.Ю. Чернышева  
 (Подпись) \_\_\_\_\_ (Дата) \_\_\_\_\_

### **ЗАДАНИЕ** **на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
17B71	Пирназаров Аббос Равшанджонович

Тема работы:

Информационная система учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	01.02.2021г. №32-108/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	29.05.2021г.
--	--------------

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Информационная система выполняет функции: 1) учет обращений (заявок на ремонт); 2) контроль расходования запасов; 3) контроль выполненных работ; 4) анализ выручки от выполненных работ.
--	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Обзор литературы.          Объект и методы исследования: анализ деятельности предприятия, задачи исследования, поиск инновационных вариантов.          Расчеты и анализа: теоретический анализ, инженерный расчет, конструкторская разработка, организационное проектирование.          Результаты проведенного исследования: прогнозирование последствий реализации проектного решения, квалиметрическая оценка проекта.          Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.          Социальная ответственность.</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Схема документооборота          Входная и выходная информация          Информационно-логическая модель          Структура интерфейса</p>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Телипенко Е.В., к.т.н., доцент ЮТИ</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Деменкова Л.Г., к.пед.н., ст. преп. ЮТИ</p>
<p></p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	
<p>Реферат</p>	
<p></p>	

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>01.02.2021г.</p>
--	---------------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Разумников С.В.	к.т.н.		01.02.2021г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В71	Пирназаров Аббос Равшанджонович		01.02.2021г.

# ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
17В71	

Школа	ЮТИ ТПУ	Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	бакалавр	Направление	09.03.03 Прикладная информатика

## Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Приобретение компьютера - 29000. рублей 2. Приобретение программного продукта – 10000 руб
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	1. Оклад программиста 18000 руб 2. Оклад руководителя 22000 руб 3. Норма амортизационных отчислений – 25% 4. Ставка 1 кВт на электроэнергию – 3,59 рублей
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Социальные выплаты 30% Районный коэффициент 30%

## Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Планирование комплекса работ по разработке проекта и оценка трудоемкости
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение численности исполнителей Календарный график выполнения проекта Анализ структуры затрат проекта Затраты на внедрение ИС Расчет эксплуатационных затрат
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет затрат на разработку ИС

## Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. График разработки и внедрения ИР (представлено на слайде)
2. Основные показатели эффективности ИП (представлено на слайде)

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.02.2021г.
--	--------------

## Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Телипенко Е.В.	к.т.н.		01.02.2021г.

## Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В71	Пирназаров Аббос Равшанджонович		01.02.2021г.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
17B71	Пирназарову Аббосу Равшанджоновичу

Институт	ЮТИ ТПУ		
Уровень образования	бакалавр	Направление подготовки/профиль	09.03.03 «Прикладная информатика»

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения);</li> <li>- опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы);</li> <li>- негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу);</li> <li>- чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера).</li> </ul>
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	<p>ГОСТ 32548–2013. Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия: дата введения.</p> <p>ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы.</p> <p>ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.</p> <p>ГОСТ Р 50949–2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.003–2014. Шум. Общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.019–2017. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.</p> <p>ГОСТ 12.1.004–91. Пожарная безопасность. Общие требования.</p> <p>Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: Федеральный закон №7–ФЗ [Принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года].</p> <p>Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон №89–ФЗ [Принят Государственной Думой 22 мая 1998 года].</p> <p>ГОСТ 12.2.032–78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.</p>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическая природа вредного фактора, его связь с разрабатываемой темой;</li> <li>- действие фактора на организм человека;</li> </ul>

<i>следующей последовательности:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>- предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul>
<i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>- термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>- электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</li> <li>- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul>
<i>3. Охрана окружающей среды:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- защита селитебной зоны;</li> <li>- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>
<i>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>- выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>- разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>- разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> <li>- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>
<i>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны);</li> <li>- правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>
<b>Перечень графического материала:</b>	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию</i>	План, схема или чертеж устройства, улучшающего условия труда на данном рабочем месте

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	23.04.2021 г.
---	---------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В71	Пирназаров Аббос Равшанджонович		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа включает 102 стр., 29 рис., 12 табл., 27 источников, 12 приложений.

Ключевые слова: сервисный центр, компьютер, ремонт, заявка, документ, отчет.

Объектом исследования является процесс учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

Цель работы – разработка ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

В процессе исследования изучены организационная структура и документооборот сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис». Проведен теоретический анализ предметной области, обзор аналогов разрабатываемой ИС, спроектирована и разработана ИС, проведен анализ вредных факторов на рабочем месте пользователей, обоснована экономическая эффективность разработки.

В результате разработана ИС, которая реализует функции: 1) учет обращений (заявок на ремонт), 2) контроль расходования запасов, 3) контроль выполненных работ, 4) анализ выручки от выполненных работ.

Степень внедрения: система прошла опытную эксплуатацию в сервисном центре по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

Область применения: автоматизация процессов учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной и бытовой техники.

Экономическая эффективность/значимость работы выражена в снижении временных и трудовых затрат, связанных с деятельностью пользователей. В целом рабочее место пользователей ИС удовлетворяет нормам и стандартам безопасности.

В будущем планируется доработка ИС путем добавления объектов, связанных с планированием работ (составлением графика работ).



## Abstract

The final qualification work includes 102 pages, 29 figures, 12 tables, 27 sources, 12 appendices.

Keywords: service center, computer, repair, application, document, report.

The object of the study is the process of accounting and analysis of the activities of the service center for the repair of computer equipment "IT Service".

The purpose of the work is to develop an accounting system and analyze the activities of the service center for the repair of computer equipment "IT Service".

In the course of the study, the organizational structure and document flow of the service center for the repair of computer equipment "IT Service" were studied. A theoretical analysis of the subject area, a review of the analogues of the developed IP, an IP is designed and developed, an analysis of harmful factors in the workplace of users is carried out, and the economic efficiency of the development is justified.

As a result, an IC has been developed that implements the following functions:: 1) accounting of requests (requests for repairs), 2) control of inventory expenditure, 3) control of completed works, 4) analysis of revenue from completed works.

The degree of implementation: the system was tested in the service center for the repair of computer equipment "IT Service".

Scope of application: automation of accounting processes and analysis of the activities of the service center for the repair of computer and household appliances.

The economic efficiency/significance of the work is expressed in the reduction of time and labor costs associated with the activities of users. In general, the workplace of IP users meets the safety standards and standards.

In the future, it is planned to refine the IP by adding objects related to work planning (drawing up a work schedule).

## Список сокращений

IT (Information Technology) – Информационные технологии

БД – база данных

ИС – информационная система

ОС – операционная система

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

ПП – программный продукт

ПЭВМ – персональная электронно–вычислительная машина

СУБД – система управления базами данных

СУРБД – система управления реляционной базой данных

ЭВМ – электронно–вычислительная машина

## Содержание

	С.
Введение.....	13
1 Обзор литературы .....	15
2 Объект и методы исследования .....	18
2.1 Анализ деятельности организации.....	18
2.2 Задачи исследования.....	21
2.3 Поиск инновационных вариантов .....	22
3 Расчеты и аналитика .....	28
3.1 Теоретический анализ.....	28
3.2 Инженерный расчет .....	32
3.3 Конструкторская работа.....	33
3.3.1 Обоснование выбора средств реализации проекта .....	33
3.4 Технологическое проектирование.....	38
3.5 Организационное проектирование.....	39
4 Результаты проведенного исследования .....	55
4.1 Прогнозирование последствий реализации проектного решения .....	55
4.2 Квалиметрическая оценка проекта.....	57
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение...	58
6 Социальная ответственность .....	70
Заключение .....	80
Список используемых источников.....	82
Приложение А Структурная схема организации	
Приложение Б Схема документооборота	
Приложение В Модель разрабатываемой ИС	
Приложение Г Функциональная модель информационной системы	
Приложение Д Диаграмма функции «Учет обращения (заявок на ремонт)»	
Приложение Е Диаграмма функции «Контроль расходования запасов»	
Приложение Ж Диаграмма функции «Контроль выполненных работ»	

Приложение З Диаграмма функции «Анализ выручки от выполненных работ»

Приложение И Модель предметной области. Уровень определений

Приложение К Модель предметной области. Уровень ключей

Приложение Л Модель предметной области. Уровень атрибутов

Приложение М Листинг кода

Диск 700 MB с программой и презентацией.

В конверте

на обороте обложки

Графический материал.

На отдельных листах

Схема документооборота

Демонстрационный лист 1

Входная и выходная информация

Демонстрационный лист 2

Информационно–логическая модель

Демонстрационный лист

3

Структура интерфейса

Демонстрационный лист 4

## Введение

На сегодняшний день автоматизация бизнес–процессов организаций оказывает значительное влияние на конкурентоспособность предоставляемых услуг. Основная цель автоматизации – разработка и внедрение на предприятие информационной системы, обеспечивающей оптимизацию учета и анализа деятельности компании и охватывающей все значимые моменты ее функционирования.

Актуальность данной работы заключается в том, что создание информационной системы с целью автоматизации деятельности сервисного центра рассматривается как обязательный элемент развития предприятия, что способствует упрощению работы сотрудников и ускорению процесса обслуживания клиентов и ремонта техники.

Необходимость в разработке программных продуктов, автоматизирующих основные бизнес–процессы предприятия, возникает по причине того, что не всегда на рынке можно найти готовое программное обеспечение с необходимыми функциями по приемлемой цене под специфику работы конкретной организации.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

Задачи выпускной квалификационной работы:

- составить обзор литературных источников по теме исследования;
- охарактеризовать объект исследования;
- провести теоретический анализ и инженерный расчет для разработки ИС;
- смоделировать основные процессы и описать функции, разрабатываемой ИС;
- описать основные объекты (сущности) ИС;

- разработать и внедрить на предприятие ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис»;

- рассчитать показатель экономической эффективности разработки;

- выявить вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте пользователя ИС, а также разработать рекомендации по их устранению.

Практическая значимость исследования заключается в разработке информационной системы учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

Методы исследования:

- IDEF–моделирование;

- метод сравнений и аналогий;

- метод обобщения и анализа информации.

Результатом исследования является разработанная ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис», которая может применяться в любом сервисном центре по ремонту цифровой и бытовой техники.

## 1 Обзор литературы

На сегодняшний день деятельность многих сервисных центров автоматизирована, для этого существуют как готовые программные продукты, так и компании, занимающиеся индивидуальной разработкой.

Среди готовых программных продуктов можно выделить наиболее популярные: РемОнлайн, HelloClient, HubEx FSM, Gincore, LiveSklad, РосБизнесСофт, Service CRM, Вулкан–М, ServiceSpeedUP, WorkPan и др. [1]

Но задача автоматизации сервисного центра осложняется спецификой работы и разнообразием техники, которая нуждается в ремонте. Большинство сервисных центров специализируется на одном или нескольких типах техники: автомобили, компьютерная техника, мобильные телефоны, бытовая техника (холодильники, стиральные машины и т.п.), медицинская техника и т.д. А есть и многопрофильные центры. Также сервисные центры различаются по количеству филиалов и сотрудников.

Поэтому при автоматизации деятельности сервисного центра необходимо учитывать основные бизнес–процессы предприятия и «слабые места» в работе. Одним организациям необходимо автоматизировать учет клиентов, другим – учет заявок, третьим – процесс формирования отчетности, складской учет и т.п. Прибегая к индивидуальной разработке можно добиться автоматизации разноплановых задач под нужды заказчика.

Основные бизнес–процессы сервисного центра можно разделить на несколько крупных категорий [2]:

1. Связанные с непосредственным с ремонтом техники;
  - прием техники в ремонт;
  - помещение техники в определенное место на складе;
  - передача техники мастеру для осуществления ремонтных работ;
  - возврат техники в место хранения на складе после ремонта;
  - контроль сроков ремонта по каждому заказу;
  - контроль всех этапов ремонтных работ.

## 2. Работа с клиентами;

- оповещение клиентов о сроках ремонта техники на этапе обращения в сервисный центр исходя из обеспеченности запасными частями и текущей загрузки сотрудников;

- ведение учета клиентов, их регистрация по видам (физические и юридические лица);

- автоматизированная оплата заказов;

- СМС и e-mail оповещения клиентов.

## 3. Связанные с заказом запасных частей;

- формирование и отправка поставщикам заявок на приобретение материалов;

- расчет сроков ремонтных работ исходя из обеспеченности запасными частями на складе или у поставщиков.

## 4. Связанные с продажей комплектующих (запасных частей) со склада сервисного центра;

- продажа комплектующих (запасных частей) со склада, формирование соответствующих бухгалтерских документов (счетов, счет-фактур, накладных, товарных чеков);

- контроль наличия запасных частей на складе, автоматизация закупок на основе предыдущего уровня расхода комплектующих.

## 5. Связанные со взаимодействием сотрудников;

- контроль работы мастеров по своевременному осуществлению ремонтных работ;

- сдельная система учета зарплаты сотрудников в зависимости от квалификации;

- расчет больничных и отпускных выплат;

- возможность учета выполненных работ несколькими сотрудниками по одному заказу;

- учет передачи запасных частей мастерам для осуществления ремонтных работ;



- возможность просмотра мастерами своих заказов, а также самостоятельного ввода информации о выполненных работах.

#### 6. Связанные с формированием отчетности;

- формирование стандартной управленческой отчетности: бухгалтерского баланса, отчета о прибыли и убытках, отчета о движении денежных средств;

- отслеживание прибыли в разрезе по клиентам в динамике;

- отслеживание доходности операций и видов ремонта в динамике;

- отслеживание прибыли в разрезе по мастерам в динамике.

#### 7. Связанные с ведением и формированием бухгалтерской отчетности.

- ведение бухучета с составлением необходимой налоговой отчетности.

Зачем нужна автоматизация сервисного обслуживания?

#### 1. Координация бизнес–процессов [3].

В бизнес–процессах задействованы различные участники (сотрудники, клиенты, оборудование, заявки и т.д.).

#### 2. Прозрачность обслуживания.

Зачастую сервисное обслуживание техники проводится на дому у клиента, поэтому процесс выполнения ремонтных работ может быть растянут во времени. Без информационной системы сотруднику сложно запоминать всю информацию обо всех заявках, в том числе помнить историю взаимодействия с клиентами. Намного удобнее хранить всю эту информацию в информационной системе, что поможет не упустить важные моменты и быть уверенным, что ремонтные работы выполнены качественно и в срок.

#### 3. Контроль за постоянно возрастающим потоком информации.

Масштабирование актуально для любого предприятия, поэтому лучше иметь запас прочности и быть готовым выполнять любой объем работы без снижения уровня качества.

## 2 Объект и методы исследования

### 2.1 Анализ деятельности организации

Сервисный центр «IT Сервис», располагающийся по адресу г. Юрга, пр. Победы 31, занимается ремонтом компьютеров, ноутбуков, мониторов, планшетов, сотовых телефонов и другой цифровой и бытовой техники.

Девиз компании: «Техника должна работать».

Официальный сайт компании: <http://it-yurga.ru> [4].

Структура организации представлена в Приложении А.

Каждый сотрудник сервисного центра имеет обязанности в зависимости от занимаемой должности.

Инженер по обслуживанию производит все работы, непосредственно связанные с устранением неисправности техники. К таким работам относят: диагностику, подбор необходимых запчастей для ремонта, выполнение работ по устранению неисправностей. Также он отвечает за прием и выдачу техники клиенту, согласование стоимости и сроков выполнения ремонтных работ. Ведущий инженер занимается проверкой качества выполненных работ, выполняет заказ расходных материалов и комплектующих (запасных частей). В обязанности ведущего инженера также входит подготовка отчетности о выполненных работах и затраченных материалах для вышестоящего руководства. Директор сервисного центра контролирует все этапы работ сервисного центра всех сотрудников.

Выделены основные бизнес–процессы сервисного центра, далее описаны наиболее важные из них.

Процесс приема оборудования в ремонт проходит следующим образом: заказчик приносит технику в приемный пункт сервисного центра и в процессе общения с инженером по обслуживанию происходит оформление заказа на выполнение ремонтных работ. В заказе указывается информация о клиенте, принятой в ремонт технике, дается краткое описание неисправности

технического средства со слов заказчика. После создания заявки клиенту передается документ, свидетельствующий о приеме оборудования в ремонт.

В процессе выполнения ремонтных работ проводится диагностика техники, поиск причины ее неисправности, описывается способ ее устранения и подается заявка ведущему инженеру на необходимые для ремонта детали и расходные материалы. Исходя из сложности и длительности ремонтных работ, а также стоимости запасных частей, формируется стоимость заявки, а также рассчитываются сроки выполнения работ. Все работы выполняются только после согласования с клиентом, если он отказывается от ремонта, то техника возвращается заказчику, а им в свою очередь оплачивается только диагностика.

В документообороте участвуют следующие лица: директор; бухгалтер; ведущий инженер; инженер по обслуживанию; поставщик; клиент.

Документы, используемые в документообороте: заявка на поставку комплектующих; счет–фактура; график работы; прайс–лист; заявка на ремонт техники; акт выполненных работ; отчет о выполненных работах и затраченных материалах; заявка на выдачу материалов для ремонта; нормативы сроков выполнения работ и их стоимость; отчет о полученной прибыли от заказов.

Схема документооборота до внедрения ИС в Приложении Б.

Клиент приносит в сервис оборудование, сообщает о проблеме в работе, на основании чего формируется заявка на ремонт. Инженер по обслуживанию принимает технику в работу, проводит диагностику, выявляет необходимые комплектующие и расходники, после чего созванивается с клиентом и согласует условия (стоимость и сроки) ремонта, после утверждения выполняет ремонтные работы. При возврате техники клиенту ему передается акт выполненных работ. Ведущий инженер регулирует работу подчиненных инженеров по обслуживанию, формируя график работ, а также контролируя его выполнение. Те в свою очередь отчитываются перед

ним о выполненных работах. Для получения необходимых для ремонта материалов инженер по обслуживанию формирует и передает ведущему инженеру заявку на выдачу материалов для ремонта. Ведущий инженер несет ответственность за своевременное наполнение склада комплектующими и расходниками, для этого он формирует заявку на поставку комплектующих и передает ее поставщику. От поставщика он получает счет–фактуру. Ведущий инженер отчитывается перед бухгалтерией о выполненных работах и затраченных материалах, а та в свою очередь формирует для директора отчет о полученной прибыли от заказов. Директор устанавливает нормативы по срокам выполнения работ и их стоимость, на основании чего ведущий инженер формирует прайс–лист и график работ.

Проблема документооборота заключается в том, что вся автоматизация осуществляется либо средствами Microsoft Office, либо ее вообще нет, и все документы заполняются вручную.

Организация работы в сервисном центре недостаточно эффективна по следующим причинам:

- учет заявок и выполненных работ ведется в таблице Excel, это затрудняет поиск информации и усложняет формирование отчетности;
- хранение информации в одном файле небезопасно, так как он находится в открытом доступе;
- Excel не поддерживает многопользовательский режим, что доставляет неудобство пользователям, им приходится заполнять заявки по очереди;
- отчетность формируется в Microsoft Word, что снижает эффективность и скорость работы сотрудников и ведет к ошибкам.
- сотрудники не справляются с учетом возрастающего потока заявок.

Для решения данных проблем рекомендуется разработать информационную систему учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

## 2.2 Задачи исследования

Разрабатываемая информационная система должна работать корректно и качественно, т.е. она должна выполнять все заявленные функции и быть удобной в эксплуатации. Разрабатываемая ИС должна быть устойчивой, это подразумевает способность выполнять запланированные действия. Помимо этого, информационная система должна быть простой и понятной пользователям, т.е. иметь интуитивно понятный интерфейс, чтобы пользователи без обучения могли понять основные механизмы работы в системе. Разрабатываемая ИС должна выполнять следующие заявленные функции: учет обращений (заявок на ремонт); контроль расходования запасов; контроль выполненных работ; анализ выручки от выполненных работ. Модель разрабатываемой ИС представлена в Приложении В.

Функциональная модель разрабатываемой ИС представлена в Приложении Г. Рассмотрим каждую из представленных функций.

1) «Учет обращений (заявок на ремонт)» (Приложение Д) фиксирует в базе данных информацию о поступающих заявках на ремонт техники;

Заявка заполняется в два этапа:

1) при поступлении техники в ремонт от клиента указываются данные заказчика, поступившее оборудование и описание проблемы со слов клиента;

2) после выполнения ремонтных работ выполнявший их сотрудник делает отметку о проведенных работах, затраченных материалах и причине неисправности.

Входящей информацией является: информация о клиентах, информация о сотрудниках, информация о видах работ и их стоимости, информация об оборудовании, заявка на ремонт.

Результатной информацией является: отчет «Прайс–лист услуг», Отчет «Отчет о невыполненных заявках», реестр заявок.

2) Функция «Контроль расходования запасов» (Приложение Е) отвечает за хранение в базе информации о движении (приходе, расходе,

наличии) комплектующих и расходных материалов, необходимых для ремонта.

Входящей информацией является: информация о поставщиках, информация о комплектующих и расходных материалах, израсходованные материалы.

Результатной информацией является: отчет «Движение и наличие комплектующих и расходных материалов».

3) Функция «Контроль выполненных работ» (Приложение Ж) отвечает за учет выполненных работ, учет затраченного времени, контроль расхода запасов и формирование соответствующей отчетности.

Входящей информацией является: реестр заявок, информация о комплектующих и расходных материалах.

Результатной информацией является: израсходованные материалы, отчет по выполненным работам.

4) Функция «Анализ выручки от выполненных работ» (Приложение З) отвечает за формирование отчетности об основных результатах деятельности предприятия.

Входящей информацией является: отчет по выполненным работам.

Результатной информацией является: отчет «Структура выручки по видам работ», отчет «Динамика выручки».

## 2.3 Поиск инновационных вариантов

Рассмотрим несколько существующих аналогов разрабатываемой информационной системы: HelloClient, Remonline, Livesklad, Вулкан–М.

1. HelloClient – это облачная CRM система, упрощающая учет в ремонтных сервисах. Наилучшим образом подходит для таких типов сервисов как: ремонт ноутбуков, телефонов, бытовой и компьютерной техники [5].

Основные возможности HelloClient: доступность с любого устройства через браузер; заказы отображаются в единой таблице, каждому можно

присвоить статус; поиск и сортировка данных по заданным параметрам; справочник услуг, который можно дополнять; печать квитанций и гарантийных листов; учет платежей (касса); журнал действий пользователей (всегда можно знать: когда, сколько, кем и за что был совершен приход и расход по кассе); складской учет; магазин; SMS–уведомления; ежедневное резервное копирование данных.

Стоимость: 9\$ в месяц за локацию.

Интерфейс HelloClient.ru представлен на рисунке 2.1.

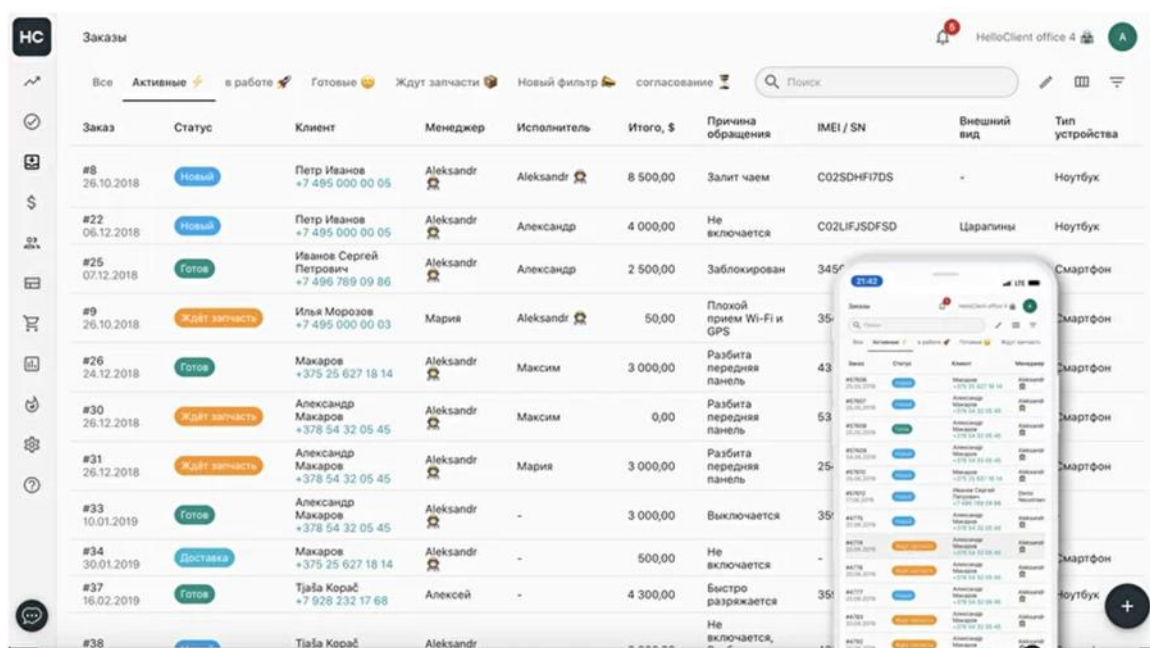


Рисунок 2.1 – Интерфейс HelloClient.ru

2. Ремонлайн – другая популярная программа для сервисных центров, доступная на сегодня и предоставляющая пользователям большинство функций, которые можно ожидать от стандартной программы для ремонтных мастерских. Кроме этого, в программе есть множество таких специфических функций, как: учет по серийным номерам и адресное хранение. Этот функционал может быть полезен для сервисных центров с большим складским оборотом, но за это придется переплачивать [6].

Цена программы зависит от числа мастерских и количества сотрудников, которых вы можете добавить.

Интерфейс Ремонлайн представлен на рисунке 2.2.

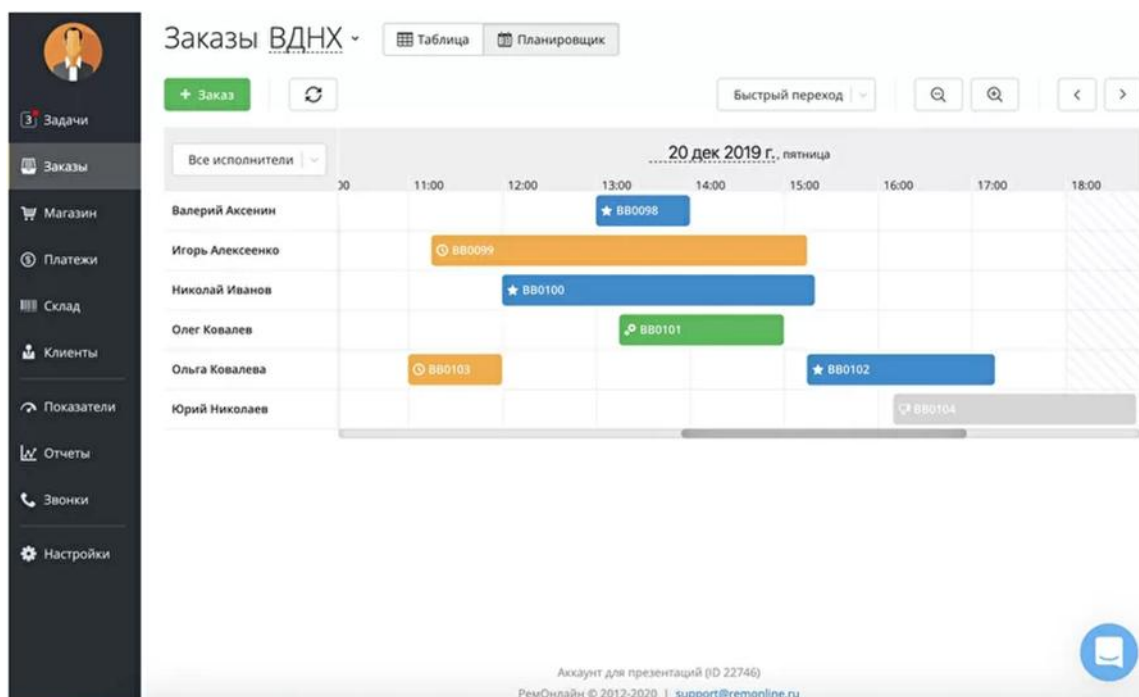


Рисунок 2.2 – Интерфейс Ремонлайн

3. Livesklad. Дизайн и рабочий процесс очень похож на программу Ремонлайн. Разработчики решили взять за основу воркфрейм другой программы и привнести свои доработки. Объективно это тоже жизнеспособная программа с набором стандартных функций. Из-за схожести сложно выявить какие-либо конкурентные преимущества кроме цены [8].

Здесь используется такая же монетизация, как и в Ремонлайн. Цена за использование программы будет зависеть от числа пользователей и количества мастерских.

Стоимость: для 1 мастерской и 3 сотрудников 15\$ в месяц, для 2 мастерских и 6 сотрудников 28\$ в месяц.

Интерфейс Livesklad представлен на рисунке 2.3.



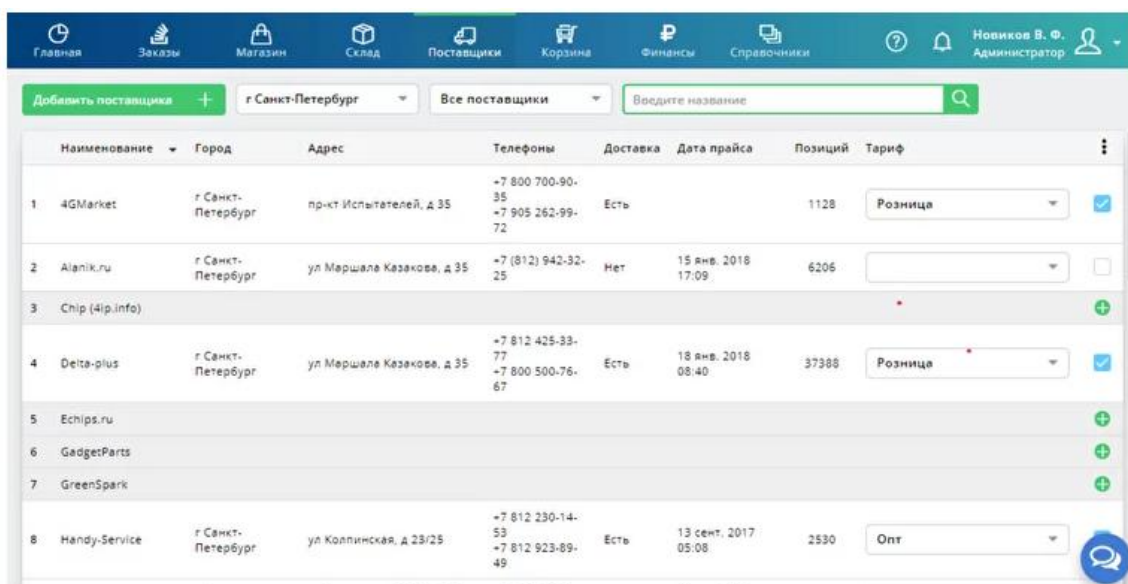


Рисунок 2.3 – Интерфейс Livesklad

4. Вулкан–М – еще одна онлайн программа для сервисных центров. Имеет свой самобытный интерфейс и обладает всеми стандартными функциями [9].

Недостатки: многие пользователи жалуются на работу службы поддержки, внешний вид сайта выглядит устаревшим.

Достоинства: простое ценообразование, как в HelloClient, и нет лимитов на число сотрудников. Только здесь вы платите единую сумму в месяц и получаете весь функционал.

Стоимость: 16\$ в месяц за все.

Интерфейс Вулкан–М представлен на рисунке 2.4.

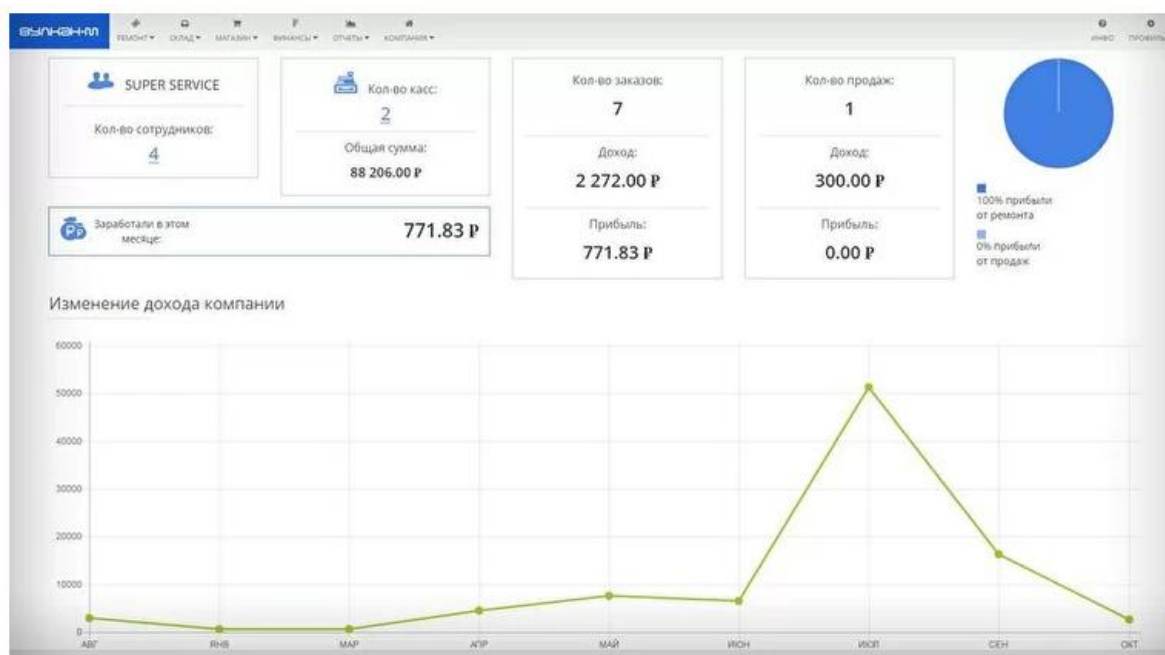


Рисунок 2.4 – Интерфейс Вулкан–М

Сравнение аналогов ИС представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сравнение аналогов информационной системы

Требования \ ИС	HelloClient	Remonline	Livesklad	Вулкан	Разрабатываемая ИС
	Свойства				
бесплатный период	+	+	+	+	+
безлимит по числу сотрудников	+	—	—	+	+
интеграция с онлайн–кассой	+	+	+	—	+
постановщик задач	+	—	—	—	+
телефония, СМС	+	+	+	—	+
виджет статуса заказа	+	+	+	+	+
API	—	+	+	—	+

Продолжение таблицы 2.1

Требования \ ИС	HelloClient	Remonline	Livesklad	Вулкан	Разрабатываемая ИС
Функции					
учет обращений (заявок на ремонт)	+	+	+	+	+
контроль расходования запасов	+	+	+	—	+
контроль выполненных работ	+	—	—	+	+
анализ выручки от выполненных работ	—	+	—	—	+

Следовательно, можно сделать вывод, что ни один из готовых программных продуктов – аналогов разрабатываемой информационной системы не соответствует требованиям сервисного центра по ремонту компьютерной техники «ИТ Сервис». Поэтому принято решение о разработке ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «ИТ Сервис».

### 3 Расчеты и аналитика

#### 3.1 Теоретический анализ

С целью организации базы данных используем реляционную систему управления базами данных (СУБД). С этой целью должна быть разработана логическая структура реляционной базы данных, в основе которой будет решение проектной задачи. К разработке БД применен процессный подход, был определен состав данных, необходимых для решения задачи. Проведен анализ исходных данных с целью определения структуры и состава информации для дальнейшей формализации и формирования концептуальной модели. На основании проведенного анализа определены функциональные зависимости реквизитов в соответствии с требованиями к нормализации данных.

Концептуальный уровень разрабатываемой ИС – это обобщенное представление данных. Концептуальная модель описывает логическую структуру и определяет требования к данным со стороны пользователей. В концептуальной модели представлены сущности, их связи и атрибуты предметной области [10]. Представим модель разрабатываемой ИС в виде трех уровней: определений, ключей и атрибутов.

На уровне определений модель представлена в наименее детализованном виде, отображены сущности, их описание и связи на уровне имен. Модель предметной области на уровне определений представлена в Приложении И.

На уровне ключей помимо сущностей и их связей представлены первичные, внешние и альтернативные ключи этих сущностей. Модель предметной области на уровне ключей представлена в Приложении К.

На уровне атрибутов представлены все атрибуты сущностей. Эта диаграмма содержит полное определение структуры, разрабатываемой ИС. Концептуальная модель на уровне атрибутов отражена в Приложении Л.

Описание сущностей и атрибутов представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Описание сущностей и атрибутов ИС

Сущность	Реквизит	Тип данных	Описание
Условно–постоянная информация (справочники)			
Виды работ	КодВидаРабот	Число	Уникальный номер вида работ
	Наименование	Строка	Наименование вида работ
Оборудование	КодОборудования	Число	Уникальный номер оборудования
	Наименование	Строка	Наименование оборудования
Сотрудники	КодСотрудника	Число	Уникальный номер сотрудника
	ФИО	Строка	ФИО сотрудника
	Должность	Строка	Должность сотрудника
Поставщики	КодПоставщика	Число	Уникальный номер поставщика
	Наименование	Строка	Наименование поставщика
	Адрес	Строка	Адрес поставщика
	Телефон	Строка	Телефон поставщика
Заказчики	КодЗаказчика	Число	Уникальный номер заказчика
	ФИО	Строка	ФИО заказчика
	Телефон	Строка	Телефон заказчика
	E-mail	Строка	E-mail заказчика
Комплектующие и расходные материалы	КодКомплектующ его ИлиРасходника	Число	Уникальный номер комплектующего или расходника
	Наименование	Строка	Наименование комплектующего или расходника
Оперативно–учетная информация (документы и регистры)			
Заявка на ремонт	Номер	Число	Уникальный номер документа
	Дата	Дата	Дата создания документа
	КодЗаказчика	Число	Уникальный номер заказчика
	КодОборудования	Число	Уникальный номер оборудования

Продолжение таблицы 3.1

Сущность	Реквизит	Тип данных	Описание
Заявка на ремонт	КодСотрудника	Число	Уникальный номер сотрудника
	Описание неисправности	Строка	Описание неисправности оборудования со слов клиента
	Отметка об исполнении	Булево	Отметка об исполнении заказа (выполнен или еще нет)
	Комментарий от исполнителя	Строка	Описание неисправности со слов мастера
	Затрачено времени на заявку	Число	Общее количество часов, затраченных на исполнение заявки
	Общая стоимость работ	Число	Стоимость выполненных работ в рублях
	Стоимость запчастей	Число	Стоимость затраченных материалов в рублях
	Всего к оплате	Число	Общая стоимость заявки в рублях
Выполненные работы	КодВидаРабот	Число	Уникальный номер вида работ
	Стоимость	Число	Стоимость выполнения данного вида работ
	Затрачено времени	Число	Количество затраченных на выполнение данной работы часов

Продолжение таблицы 3.1

Сущность	Реквизит	Тип данных	Описание
Затраченные комплектующие и расходники	КодКомплектуемого ИлиРасходника	Число	Уникальный номер комплектующего или расходника
	Количество	Число	Количество затраченных материалов
	Цена	Число	Цена за единицу данного материала в рублях
	Стоимость	Число	Стоимость всех материалов данного наименования в рублях
Стоимость работ	КодВидаРабот	Число	Уникальный номер вида работ
	Стоимость работы	Число	Стоимость данного вида работы в рублях
Закупка комплектующих и расходных материалов	Номер	Число	Уникальный номер документа
	Дата	Дата	Дата создания документа
	КодПоставщика	Число	Уникальный номер поставщика
	Количество	Число	Количество поступивших материалов
	Цена	Число	Цена за единицу данного материала в рублях
Список материалов	КодКомплектуемого ИлиРасходника	Число	Уникальный номер комплектующего или расходника
	Количество	Число	Количество поступивших материалов
	Цена	Число	Цена за единицу данного материала в рублях

### 3.2 Инженерный расчет

Разрабатываемая информационная система должна соответствовать уровню современных Windows – приложений и иметь интуитивно понятный интерфейс. При этом действия пользователей не должны отличаться от действий пользователей в других приложениях.

Разрабатываемая ИС должна иметь возможность настройки интерфейса пользователями в соответствии с его потребностями и личными предпочтениями, однако это не должно быть в ущерб исполнению основных функций системы.

ИС должна иметь возможность настраивать права доступа для различных пользователей на использование конкретных документов и справочников, а также просмотр отчетов и регистров.

Разрабатываемая ИС позволит хранить большой объем информации в течение нескольких лет без доработки конфигурации. Возможна дальнейшая доработка информационной системы и расширение функций и отчетов.

От системных требований ПК зависит быстродействие системы, это влияет на время разработки и использование пользователями ПО. Это касается и компьютера разработчика, и компьютера пользователя ИС.

Системные требования [11]:

Для компьютера разработчика: ОС Windows XP – 7 / Server 2008; оперативная память не менее 512 Мбайт; процессор Intel Pentium III 866 МГц и выше; свободное место на жестком диске – 220 Мбайт и более; SVGA дисплей; USB–порт; CD–привод.

Для компьютера пользователя: ОС Windows XP – 7 / Server 2008; оперативная память не менее 128 Мбайт; процессор Intel Pentium II 400 МГц и выше; свободное место на жестком диске 220 Мбайт и более; SVGA дисплей; USB–порт; CD–привод.

При выборе аппаратного обеспечения для внедрения разрабатываемой ИС на предприятии нужно учитывать индивидуальные характеристики,



например, функционал и сложность используемого ПО, состав и многообразие типовых действий пользователей, количество пользователей, интенсивность их работы и т.п.

Разрабатываемая информационная система должна поддерживаться имеющимися на предприятии компьютерами, поэтому нужно сформулировать системные требования: ОС – Windows server 2012 r2 x64, Windows 7 – 10; процессор Intel Pentium IV/Xeon 2,4 ГГц и выше; оперативная память не менее 1024 Мб; жесткий диск не менее 40Гб.

Эти показатели могут быть использованы в качестве базовых при выборе оборудования для решения задачи автоматизации предприятия.

### 3.3 Конструкторская работа

#### 3.3.1 Обоснование выбора средств реализации проекта

В качестве системы разработки ИС были рассмотрены следующие среды программирования: Microsoft Visual Studio 2017, Borland Turbo Pascal 7, Oracle 7, 1С: Предприятие 8.3.

1. Microsoft Visual Studio 2017 – это инструмент разработки программного обеспечения, используемый для создания программ Windows и веб-приложений. Комплект разработки включает в себя интегрированную среду разработки (IDE) и инструменты тестирования для всех этапов процесса разработки программного обеспечения [12].

Visual Studio включает в себя следующие компоненты: редактор кода, дебаггер, дизайнер, расширения.

Основные характеристики: инструменты для редактирования, сборки, отладки и тестирования модулей; поддержка C / C ++, C #, Visual Basic, F #, SQL, CSS, JavaScript и других языков; развертывание программы на платформах Windows, Web, Cloud и SharePoint; инструменты отладки и тестирования помощников по тестированию в реальном времени, Run to Click и Exception; прямое управление командными проектами,

размещенными на провайдерах, таких как GitHub и Team Foundation Server; настраиваемая среда.

2. Borland Turbo Pascal 7 – интегрированная среда разработки ПО для платформ DOS и Windows 3.x. Отличается высокой скоростью компиляции и эффективной генерацией кода на языке Pascal [13].

Возможности Turbo Pascal: наличие командной строки; поддерживает работу в защищенном режиме; встроенный компилятор и средство отладки; возможность использовать горячие клавиши; доступно подключение дополнительных модулей; отображение библиотеки исходных текстов приложений; совместимость программы Turbo Pascal с Windows ОС XP – 10.

Преимущества: удобный вывод данных; открытые исходные коды системных библиотек; быстрый запуск, простое управление; поддержка графических драйверов BGI; использование вставки на языке ассемблера; эмуляция арифметического сопроцессора; высокая скорость выполнения откомпилированных программ; развитая справочная система по языку Pascal Borland.

Недостатки: английский язык интерфейса; является довольно устаревшей системой объектно–ориентированного программирования; отсутствуют обновления софта от официального сайта компании Borland.

3. Oracle 7 – это объектно–реляционная система управления базами данных от компании Oracle. Она имеет собственную модель реляционной базы данных, хранит и представляет все данные в таблицах [14].

К особенностям Oracle 7 относят многоверсионность данных для управления параллельными транзакциями, автономные транзакции, секционирование, автоматическое управление хранением файлов базе данных, предназначенный для мониторинга и управления СУБД Oracle и серверов набор инструментов, поддержку последовательностей и др.

Достоинства: позволяет связать между собой множество сетей и массивов данных, объединенных в неоднородную вычислительную сеть; поддерживает NetWare, MS–DOS, UNIXWare, OS/2 и большинство вариантов

UNIX; имеет хорошую систему защиты от несанкционированного доступа; имеет развитые средства по получению статистики доступа к базам; использует язык SQL; для работы с большими объемами информации имеется эффективный механизм индексации документов.

Недостатки: высокая стоимость; высокие требования к аппаратному обеспечению; отсутствие готового ПО для работы с базами данных пользователей; отсутствие повторяющихся полей и подполей; отсутствие возможности создания индекса по полям произвольной длины; построение индекса только по всему полю фиксированной длины.

#### 4. Платформа «1С: Предприятие 8.3».

«1С: Предприятие 8.3» – платформа для автоматизации деятельности организаций, в том числе кадрового, бухгалтерского и управленческого учета. На базе «1С: Предприятие 8.3» можно создавать абсолютно любые конфигурации независимо от специфики в любой отрасли. Платформа «1С: Предприятие 8.3» масштабируемая (от однопользовательской версии до работы в масштабах большой компании). Главное преимущество «1С: Предприятие 8.3» в том, что масштабируемость достигается за счет средств платформы, при этом прикладные решения остаются нетронутыми. Следовательно, время на внедрение расширенной версии сокращается [15].

Пользователи могут работать с «1С: Предприятие 8.3» с различных устройств на различных ОС с помощью веб–клиента. Он исполняется в среде браузера, адаптирован для работы с наиболее популярными из них, что делает «1С: Предприятие 8.3» кроссплатформенной системой.

Облачные технологии «1С:Предприятие 8.3» обеспечивают работу с прикладными решениями на разных устройствах с различными ОС. Клиенты могут даже использовать устройства с малой мощностью, а также мобильные устройства. Клиенты могут даже не устанавливать «1С: Предприятие 8.3» на свои устройства, или могут установить легкое клиентское приложение, не требующее значительных ресурсов.

Администраторам прикладных решений «1С: Предприятие 8.3» доступны все виды контроля в системе и предоставлены возможности управления работой пользователей. Пользователи при этом имеют доступ только к тем объектам системы, в которых они должны работать в соответствии со своими обязанностями. Разработчик прикладного решения определяет права доступа пользователей к тем или иным данным. Можно создавать различные уровни доступа, что обеспечивает неприкосновенность важной информации.

Платформа «1С: Предприятие 8.3» обеспечивает следующие возможности: использование системы от локального компьютера до десятков пользователей в локальной сети; использование файлового или клиент–серверного варианта; использование внешних СУБД (Microsoft SQL Server, Oracle Database, PostgreSQL, IBM DB2); создание распределенной БД.

Это позволяет обеспечивать низкую стоимость разработки, так как затраты на создание становятся значительно ниже, чем затраты на разработку «с нуля». Это также позволяет обеспечить высокую скорость разработки и внедрения решений, так как используется уже отработанная методология и функциональность типовых решений.

Интерфейс прикладных решений «1С: Предприятие 8.3» имеет единую концепцию, основанную на применении стандартных элементов платформы. Поэтому пользователи, знакомые с каким–либо прикладным решением 1С, уверенно чувствуют себя при работе с другими приложениями «1С: Предприятие 8.3».

Очень значимым преимуществом «1С: Предприятие 8.3» является открытость системы, т.е. есть возможность изучить работу системы и, при необходимости, изменить объекты системы под нужды пользователя.

Сервер «1С: Предприятие 8.3» может функционировать как в среде Microsoft Windows, так и в среде Linux. При внедрении это обеспечивает возможность выбора архитектуры и использования открытого ПО [16].

Сравнение различных средств разработки информационной системы представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сравнение средств разработки информационной системы

Среда разработки	Достоинства	Недостатки
Microsoft Visual Studio 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поддержка нескольких мониторов;</li> <li>– невысокие системные требования;</li> <li>– встроенный отладчик для JavaScript;</li> <li>– возможность обращения к специалистам компании Microsoft;</li> <li>– наличие приятного пользовательского интерфейса на русском языке;</li> <li>– интегрированная система отслеживания и исправления ошибок;</li> <li>– разработка графических приложений с поддержкой технологии Windows Forms;</li> <li>– большой набор инструментов для написания качественного программного кода.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не работает с Windows XP и Vista;</li> <li>– существует платная версия Visual Studio Professional</li> </ul>
Borland Turbo Pascal 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>– удобный вывод данных;</li> <li>– открытые исходные коды системных библиотек;</li> <li>– быстрый запуск, простое управление;</li> <li>– поддержка графических драйверов BGI;</li> <li>– использование вставки на языке ассемблера;</li> <li>– эмуляция арифметического сопроцессора;</li> <li>– высокая скорость выполнения откомпилированных программ;</li> <li>– развитая справочная система по языку Pascal Borland.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– является довольно устаревшей системой объектно-ориентированного программирования;</li> <li>– отсутствуют обновления софта от официального сайта компании Borland.</li> </ul>
Oracle 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>– позволяет связать между собой множество сетей и массивов данных, объединенных в неоднородную вычислительную сеть;</li> <li>– поддерживает NetWare, MS-DOS, UNIXWare, OS/2 и большинство вариантов UNIX;</li> <li>– имеет хорошую систему защиты от несанкционированного доступа;</li> <li>– имеет развитые средства по получению статистики доступа к базам;</li> <li>– использует язык SQL;</li> <li>– для работы с большими объемами информации имеется эффективный механизм индексации документов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– высокая стоимость;</li> <li>– высокие требования к аппаратному обеспечению;</li> <li>– отсутствие готового ПО для работы с базами данных пользователей;</li> <li>– отсутствие повторяющихся полей и подполей;</li> <li>– отсутствие возможности создания индекса по полям произвольной длины;</li> <li>– построение индекса только по всему полю фиксированной длины.</li> </ul>

Среда разработки	Достоинства	Недостатки
1С: Предприятие 8.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современный дизайн интерфейса;</li> <li>– многопользовательский режим;</li> <li>– открытый код и масштабируемость;</li> <li>– собственный язык программирования на русском языке;</li> <li>– интеграция с внешними программами и оборудованием;</li> <li>– интегрированный набор инструментов для быстрой разработки;</li> <li>– высокая скорость и низкая стоимость разработки;</li> <li>– библиотека стандартных подсистем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в 1С отсутствует возможности работать с графикой (т.е. рисовать линии, другие геометрические фигуры заданных размеров).</li> </ul>

Таким образом, можно сделать вывод, что «1С: Предприятие 8.3» – это наиболее подходящая платформа для создания ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «1Т Сервис».

### 3.4 Технологическое проектирование

Система программ «1С: Предприятие 8» включает в себя платформу и прикладные решения, разработанные на ее основе, для автоматизации деятельности организаций. Сама платформа не является программным продуктом, она служит для их создания, при этом пользователи работают с прикладным решением (конфигурацией), разработанной на данной платформе. Подобный подход позволяет автоматизировать различные виды деятельности, используя единую технологическую платформу [15].

Конфигурация «1С: Предприятие 8.3» включает объекты конфигурации. Объекты конфигурации – это составные элементы, из которых складывается прикладное решение. Это поддерживаемые на уровне технологической платформы проблемно–ориентированные объекты: справочники, документы, регистры, отчеты и др.

Справочники предназначены для хранения информации об однотипных объектах, по сути, это список, заполняемый пользователем на

этапе исполнения. Количество справочников задается на этапе конфигурирования и может быть произвольным. Использование справочников позволяет избежать многократного ввода одной и той же информации.

Документы предназначены для отражения в системе хозяйственных операций предприятия. Документ однозначно определяется видом, номером и датой в формате «дата и время» с точностью до секунды [17].

При проведении документов данные записываются в регистры.

В регистре сведений информация хранится в разрезе измерений и периода. Данному регистру можно задать периодичность, которая нужна для выбора информации за определенный период времени.

Регистр накопления – структурированный набор данных, в котором хранится информация обо всех движениях (приход, расход, оборот) документов.

Для формирования отчетов в системе используется Система Компоновки Данных (СКД). СКД 1С – это способ написания отчетов, который позволяет пользователю настраивать отчет самостоятельно. Источниками данных при формировании отчетов являются справочники, документы и регистры.

Для стандартизации и упрощения процесса разработки и модификации прикладных решений на платформе «1С: Предприятие 8.3» разработчику предоставлен графический интерфейс.

### 3.5 Организационное проектирование

Условия эксплуатации разрабатываемого программного обеспечения должны соответствовать условиям, предъявляемым к работе любого другого приложения операционной системы Windows. Разрабатываемая ИС не должна вызывать сбои в ОС и нарушать работу других приложений. Если сбой все же произошел, система при этом должна оставаться работоспособной.

ИС разработана на платформе «1С: Предприятие 8.3», поэтому необходимо, чтобы сама платформа была установлена на компьютере пользователя, администратора и разработчика. Установка «1С: Предприятие 8.3» на компьютер выполняется с помощью специальной программы установки. Процесс установки начинается после запуска специального файла – дистрибутива. Далее пользователь должен лишь следовать инструкциям.

Пользователями являются: директор, ведущий инженер, инженер по обслуживанию. Для каждого из них может быть реализован собственный интерфейс и установлены права доступа к соответствующим объектам системы. При входе в систему необходимо выбрать пользователя и ввести пароль.

В «1С: Предприятие 8.3» в режиме конфигуратора можно создавать справочники, документы, регистры, отчеты и другое. Заполнять справочники и документы, а также формировать отчеты, можно в режиме «1С: Предприятие». При запуске в режиме «1С: Предприятие» сначала открывается основное окно, в котором располагается рабочий стол и панель подсистем. Далее пользователь выбирает подсистему и работает с доступными ему объектами (справочниками, документами, отчетами) [17].

В разрабатываемой ИС имеется две подсистемы: «Работа по заявкам» и «Управление запасами».

Для каждого пользователя настроен доступ к соответствующим объектам системы. Например, интерфейс директора представлен на рисунке 3.1.



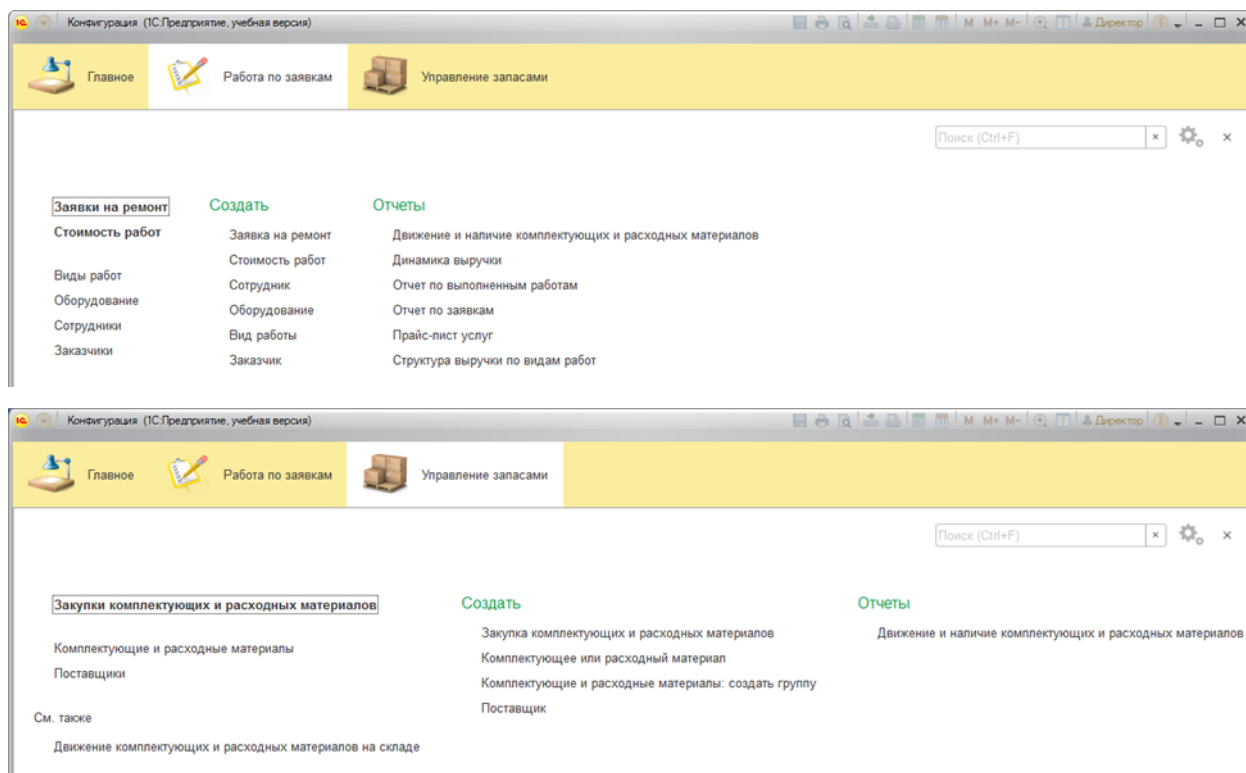


Рисунок 3.1 – Интерфейс директора

Рассмотри все объекты ИС.

Справочники позволяют хранить информацию, которая имеют одинаковую структуру и списочный характер.

Справочники ИС:

1) Справочник «Виды работ» содержит данные о видах выполняемых в сервисе работ. Форма справочника «Виды работ» изображена на рисунке 3.2.

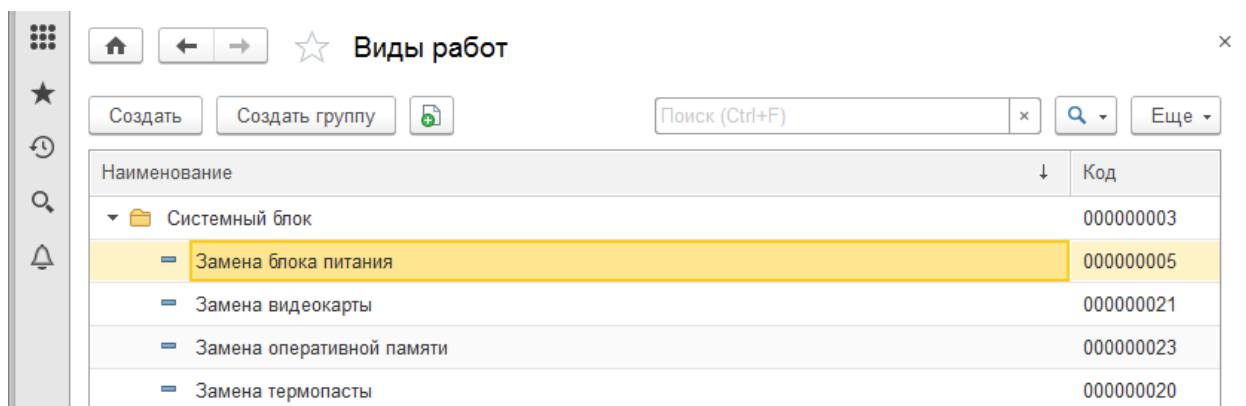


Рисунок 3.2 – Справочник «Виды работ»

2) Справочник «Комплектующие и расходные материалы» содержит

данные о комплектующих (запасных частях) и расходных материалах, необходимых для ремонта техники. Форма справочника «Комплектующие и расходные материалы» представлена на рисунке 3.3.

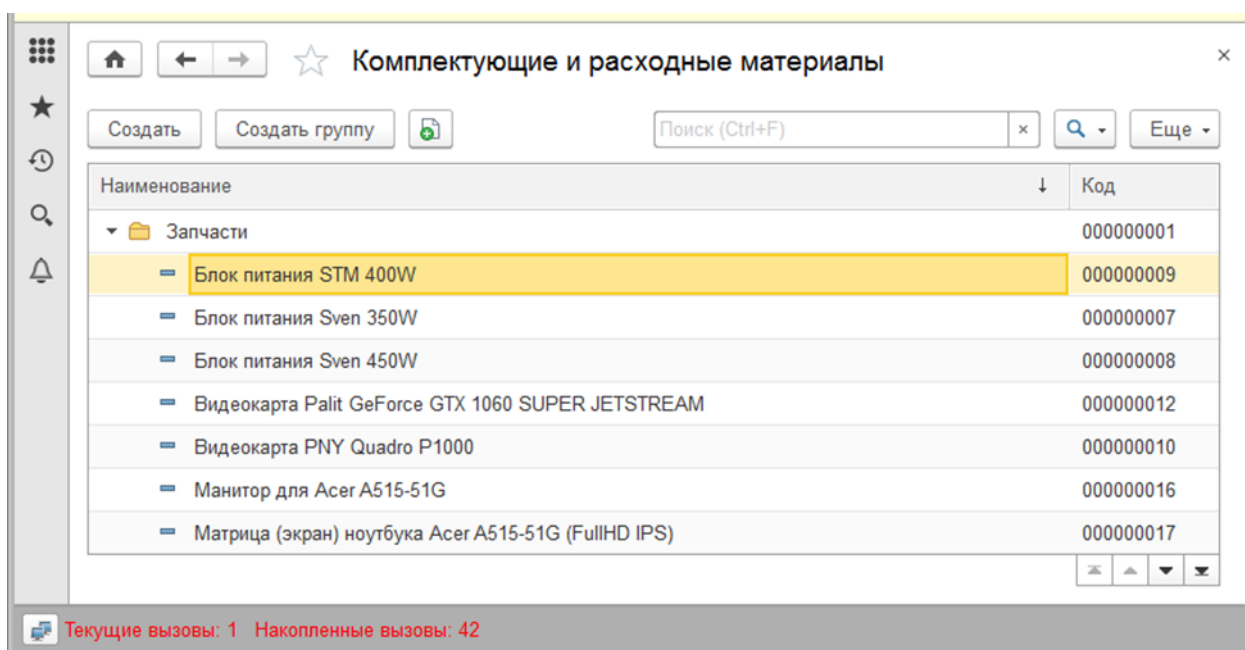


Рисунок 3.3 – Справочник «Комплектующие и расходные материалы»

3) Справочник «Оборудование» содержит данные об оборудовании, которое поступает в сервис для ремонта. Форма справочника «Оборудование» изображена на рисунке 3.4.

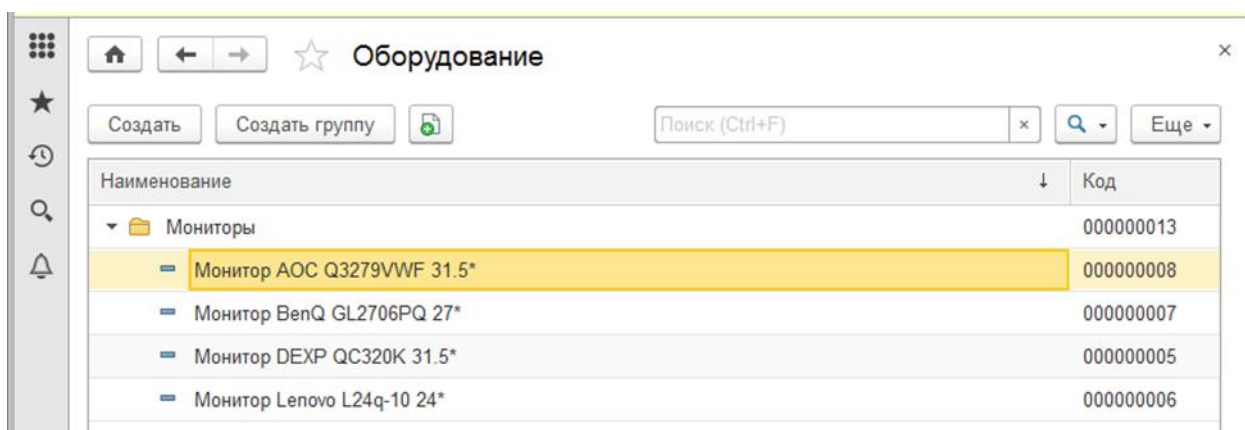


Рисунок 3.4 – Справочник «Оборудование»

4) Справочник «Поставщики» содержит данные поставщиков запасных частей и расходников для ремонта. Форма справочника «Поставщики» представлена на рисунке 3.5.

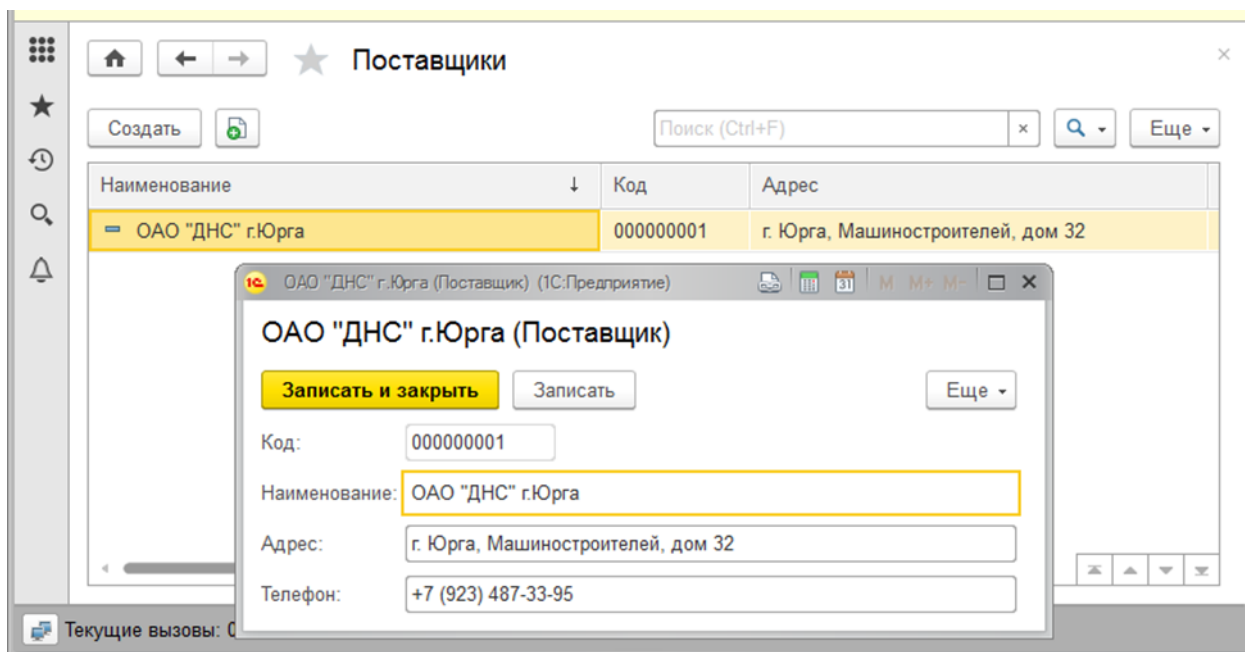


Рисунок 3.5 – Справочник «Поставщики»

5) Справочник «Сотрудники» содержит данные сотрудников. Форма справочника «Сотрудники» представлена на рисунке 3.6.

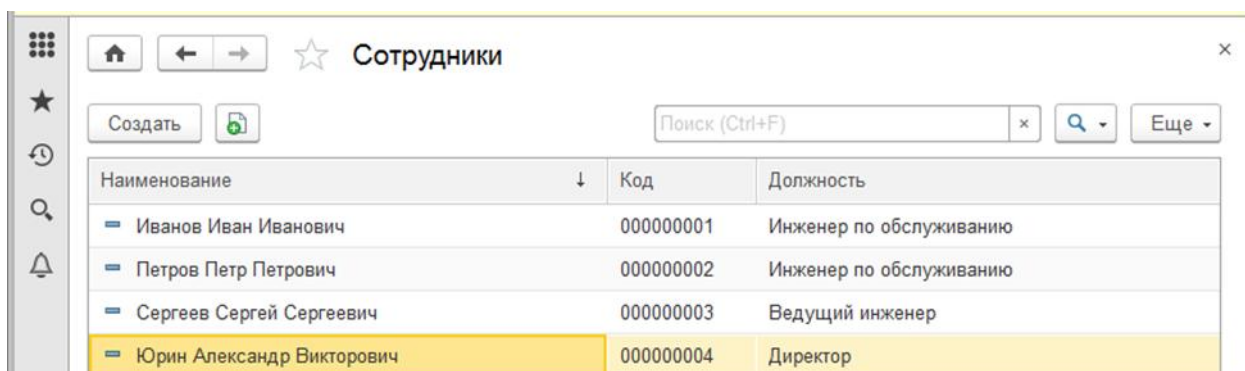


Рисунок 3.6 – Справочник «Сотрудники»

6) Справочник «Заказчики» содержит данные клиентов. Форма справочника «Заказчики» представлена на рисунке 3.7.

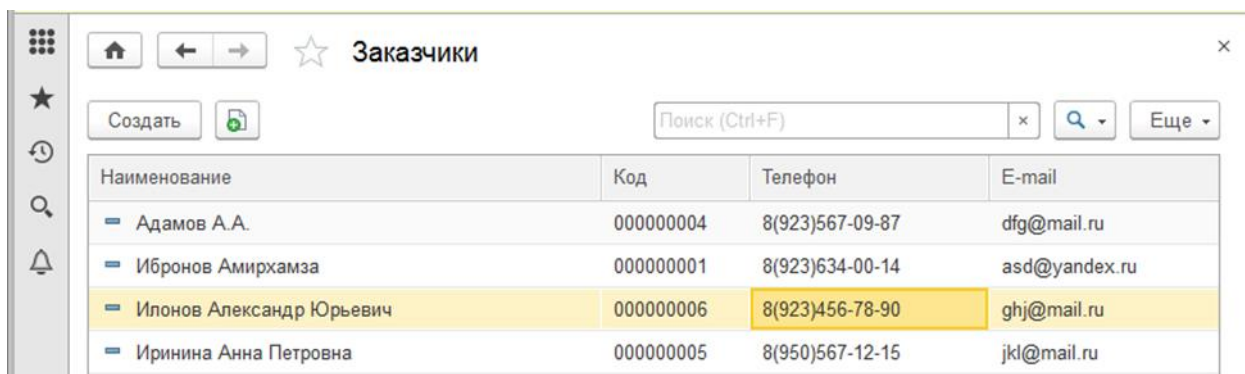


Рисунок 3.7 – Справочник «Заказчики»

Документы фиксируют данные о событиях, происходящих в информационной системе. В «1С: Предприятие 8.3» документ – основная учетная единица, он содержит данные о конкретной хозяйственной операции, имеет индивидуальный номер и дату создания (вплоть до секунд) [17].

Документы разрабатываемой ИС:

1) Документ «Закупка комплектующих и расходных материалов» фиксирует приход комплектующих и расходных материалов на склад с указанием количества и цены (рисунок 3.8).

N	Комплектующее или расходный материал	Количе...	Цена, руб.
1	Монитор Acer A515-51G	5	7 800,00
2	Видеокарта Palit GeForce GTX 1060 SUPER JETSTREAM	1	12 300,00
3	Видеокарта PNY Quadro P1000	2	14 700,00
4	Матрица (экран) ноутбука Acer A515-51G (FullHD IPS)	1	6 000,00

Рисунок 3.8 – Форма документа «Закупка комплектующих и расходных материалов»

2) Документ «Заявка на ремонт» фиксирует в базе заявку на ремонт оборудования в момент ее поступления. Позже в этом же документе указывается информация об исполнении этой заявки (произведенном ремонте поступившего оборудования). Форма документа до исполнения заявки изображена на рисунке 3.9.

Заявка на ремонт 000000012 от 01.01.2021 17:41:40 \*

Провести и закрыть Записать Провести Печать Еще ▾

Номер: 000000012 Дата: 01.01.2021 17:41:40

ФИО клиента: Ионов Александр Юрьевич ▾

Оборудование: Принтер лазерный Pantum P3300DN ▾

Принявший заявку сотрудник: Сергеев Сергей Сергеевич ▾

Назначен ответственным за выполнение: Сергеев Сергей Сергеевич ▾

Описание неисправности (комментарий от клиента): Не захватывает бумагу

Отметка об исполнении: Нет ▾

Комментарий от исполнителя:

Стоимость работ, руб.: 0,00 Стоимость запчастей, руб.: 0,00

Затрачено времени на заявку, час: 0,0 Всего к оплате, руб.: 0,00

Выполненные работы Затраченные комплектующие и расходники

Добавить ↑ ↓ Еще ▾

Рисунок 3.9 – Форма документа «Заявка на ремонт» до исполнения заявки

Если отметка об исполнении отрицательная, то следующие поля недоступны для заполнения: комментарий от исполнителя, стоимость работ, стоимость запчастей, затрачено времени на заявку, всего к оплате. Форма документа после исполнения заявки изображена на рисунке 3.10.

Заявка на ремонт 000000012 от 01.01.2021 17:41:40

Провести и закрыть Записать Провести Печать Еще ▾

Номер: 000000012 Дата: 01.01.2021 17:41:40

ФИО клиента: Илонов Александр Юрьевич

Оборудование: Принтер лазерный Pantum P3300DN

Принявший заявку сотрудник: Сергеев Сергей Сергеевич

Назначен ответственным за выполнение: Сергеев Сергей Сергеевич

Описание неисправности (комментарий от клиента): Не захватывает бумагу

Отметка об исполнении: Да

Комментарий от исполнителя: Износился ролик захвата бумаги

Стоимость работ, руб.: 1 150,00 Стоимость запчастей, руб.: 0,00

Затрачено времени на заявку, час: 2,5 Всего к оплате, руб.: 1 150,00

Выполненные работы Затраченные комплектующие и расходники

Добавить ↑ ↓ Еще ▾

N	Вид работы	Стоимость	Затрачено времени, час
1	Замена ролика захвата бумаги	1 000,00	1,5
2	Диагностика	150,00	1,0

Рисунок 3.10 – Документ «Заявка на ремонт» (отметка об исполнении = да)

Форма табличной части «Затраченные комплектующие и расходники» документа «Заявка на ремонт» представлено на рисунке 3.11.

Выполненные работы Затраченные комплектующие и расходники

Добавить ↑ ↓ Еще ▾

N	Комплектующее или расходный материал	Количе...	Цена, руб.	Стоимость, руб.
1	Ролик захвата бумаги для Pantum P3300DN	1	900,00	900,00

Рисунок 3.11 – Содержание табличной части «Затраченные комплектующие и расходники»

Цена комплектующего или расходного материала указывается системой на основании документа «Закупка комплектующих и расходных материалов», пользователю необходимо указать только наименование комплектующего или расходника и количество.

Поле «Стоимость» табличной части «Затраченные комплектующие и расходники» вычисляется системой по формуле:

$$\text{Стоимость} = \text{Количество} * \text{Цена}$$

Стоимость каждого вида работ устанавливается системой из регистра сведений «Стоимость работ» при заполнении поля «Вид работы».

Общая стоимость всех работ рассчитывается системой путем суммирования стоимости всех произведенных работ.

Общая стоимость запчастей рассчитывается системой аналогично путем суммирования всех значений колонки «Стоимость» табличной части «Затраченные комплектующие и расходники».

Поле «Затрачено времени на заявку» рассчитывается системой как сумма всех значений колонки «Затрачено времени» табличной части «Выполненные работы».

Поле «Всего к оплате» рассчитывается системой по следующей формуле:

$$\text{Всего к оплате} = \text{Стоимость работ} + \text{Стоимость запчастей}$$

Листинг кода, реализующий данные расчеты, представлен в Приложении М.

Регистры сведений позволяют хранить данные в разрезе нескольких измерений по периодам [17].

1) Регистр сведений «Стоимость работ» содержит информацию о стоимости всех выполняемых работ (рисунок 3.12). На основании данного регистра формируется прайс–лист услуг, в который попадают актуальные цены на услуги (срез последних).

Группа	Вид работы	Стоимость работ
Системный блок	Замена видеокарты	500,00
Принтер	Замена печки	1 500,00
Системный блок	Замена оперативной памяти	700,00
Принтер	Чистка ролика захвата бумаги	200,00
Системный блок	Замена блока питания	300,00
Монитор	Замена конденсаторов на плате	650,00
Принтер	Замена блока питания	500,00
Принтер	Замена блока питания	850,00
Принтер	Замена блока питания	1 200,00
Принтер	Замена блока питания	900,00
Принтер	Замена блока питания	420,00
Принтер	Устранение кода ошибки	100,00
Монитор	Замена матрицы	1 500,00
Монитор	Замена шлейфов	200,00

Рисунок 3.12 – Регистр сведений «Стоимость работ»

Регистры накоплений применяются с целью учета информации о движении (приход, расход, остаток) каких-либо величин, например, материальных и денежных средств.

1) Регистр накоплений «Движение комплектующих и расходных материалов на складе» хранит информацию о приходе и расходе комплектующих и расходных материалов (рисунок 3.13). На основании данного регистра формируется соответствующий отчет.

Период	Регистратор	Номер стр...	Комплектующее или расходный материал	Количе...
- 01.01.2021 17:41:40	Заявка на ремонт 000000012 от ...	1	Ролик захвата бумаги для Pantum P3300DN	1
- 02.02.2021 11:10:36	Заявка на ремонт 000000008 от ...	1	Блок питания Sven 450W	1
- 02.02.2021 12:00:00	Заявка на ремонт 000000016 от ...	1	Конденсатор 25B 470мкФ JAMICON WL 8x20мм 105°C	2
- 02.02.2021 12:00:00	Заявка на ремонт 000000016 от ...	2	Конденсатор 1000 мкФ 25 В (электролитический)	3
- 02.02.2021 12:13:26	Заявка на ремонт 000000018 от ...	1	Оперативная память SODIMM Apacer [DV.08G2K.KAM] ...	1
- 03.03.2021 12:18:47	Заявка на ремонт 000000009 от ...	1	Видеокарта Palit GeForce GTX 1060 SUPER JETSTREAM	1
+ 04.03.2021 12:17:48	Закупка комплектующих и расх...	1	Блок питания STM 400W	6
+ 04.03.2021 12:17:48	Закупка комплектующих и расх...	2	Термопаста DEEPCOOL Z3	10
+ 04.03.2021 12:17:48	Закупка комплектующих и расх...	3	Мост для объединения видеокарт GIGABYTE SLI - SLI	5
+ 04.03.2021 12:17:48	Закупка комплектующих и расх...	4	Блок питания Sven 450W	6
+ 04.03.2021 12:19:01	Закупка комплектующих и расх...	1	Монитор Acer A515-51G	5

Рисунок 3.13 – Регистр накоплений «Движение комплектующих и расходных материалов на складе»



Печатные формы документов и отчеты выводят сгруппированную и отсортированную информацию из созданной ИС с целью решения задач пользователя [17]. Разрабатываемая ИС содержит две печатные формы и шесть отчетов:

1) Печатная форма документа «Заявка на ремонт» изображена на рисунке 3.14.

**Заявка на ремонт**

Номер: 000000012  
 Дата: 01.01.2021 17:41:40  
 ФИО клиента: Ионов Александр Юрьевич  
 Оборудование: Принтер лазерный Pantum P3300DN  
 Принявший заявку сотрудник: Сергеев Сергей Сергеевич  
 Назначен ответственным за выполнение: Сергеев Сергей Сергеевич  
 Описание неисправности (комментарий от клиента): Не захватывает бумагу  
 Комментарий от исполнителя: Износился ролик захвата бумаги  
 Затрачено времени на заявку, час: 2,5  
 Общая стоимость работ: 1 150,00  
 Отметка об исполнении: Да  
 Стоимость запчастей, руб.: 900,00  
 Всего к оплате, руб.: 2 050,00  
 Дата: 01.01.2021 0:00:00

№	Вид работы	Стоимость	Затрачено времени, час
1	Замена ролика захвата бумаги	1 000,00	1,5
2	Диагностика	150,00	1,0

№	Комплектующее или расходный материал	Количество	Цена, руб.	Стоимость, руб.
1	Ролик захвата бумаги для Pantum P3300DN	1	900,00	900,00

Рисунок 3.14 – Печатная форма документа «Заявка на ремонт»

2) Печатная форма документа «Закупка комплектующих и расходных материалов» изображена на рисунке 3.15.

**Закупка комплектующих и расходных материалов**

Номер: 000000001  
 Дата: 04.03.2021 12:19:01  
 Поставщик: ОАО "ДНС" г.Юрга

№	Комплектующее или расходный материал	Количество	Цена, руб.
1	Монитор Acer A515-51G	5	7 800,00
2	Видеокарта Palit GeForce GTX 1060 SUPER JETSTREAM	1	12 300,00
3	Видеокарта PNY Quadro P1000	2	14 700,00
4	Матрица (экран) ноутбука Acer A515-51G (FullHD IPS)	1	6 000,00

Рисунок 3.15 – Печатная форма документа «Закупка комплектующих и расходных материалов»

4) Отчет «Прайс–лист услуг» отображает список услуг и их цен (последних, актуальных на сегодняшний день) (рисунок 3.16).

Группа	Вид работы	Стоимость работы, руб.
	Диагностика	150,00
	Профилактика	380,00
<b>Монитор</b>		
	Замена матрицы	1 500,00
	Замена шлейфов	200,00
	Перепайка и замена конденсаторов на плате	650,00
<b>Принтер</b>		
	Замена датчика	420,00
	Замена печки	1 500,00
	Прошивка	500,00
	Ремонт блока питания	850,00
	Ремонт узла проявки	1 200,00
	Ремонт узла сканирования	900,00
	Устранение кода ошибки	100,00
	Чистка ролика захвата бумаги	200,00
<b>Системный блок</b>		
	Замена блока питания	300,00
	Замена видеокарты	500,00
	Замена оперативной памяти	700,00
	Замена термопасты	270,00
	Чистка	340,00

Рисунок 3.16 – Форма отчета «Прайс–лист услуг»

5) Отчет «Движение и наличие комплектующих и расходных материалов» отображает поступление, расход, наличие на складе и стоимость комплектующих и расходных материалов (рисунок 3.17). На основании данного отчета можно не только контролировать движение (приход и расход) материалов, но и при первой же встрече сообщить клиенту о стоимости и наличии на складе необходимых для ремонта запчастей. Есть функции отбора и сортировки данных, с помощью которых можно, например, настроить отбор строк, где наличие на складе равно нулю, таким образом получив список комплектующих, которые необходимо закупить в ближайшее время, т.е. план закупок (рисунок 3.18).

Движение и наличие комплектующих и расходных материалов

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Начало периода: ☒ Начало этого года | Комплектующее или расходный материал: ☐

Конец периода: ☒ Начало следующего года | Группа: ☐

Отбор:  ... x | Наличие на складе, ед.: ☐  0

Сортировка:  ... x

Параметры: Начало периода: 01.01.2021 0:00:00  
Конец периода: 01.01.2022 0:00:00

Группа	Наименование	Приход, ед.	Расход, ед.	Наличие на складе, ед.	Цена за ед., руб.
Запчасти	Блок питания Sven 450W	6	1	5	3 000,00
	Видеокарта Palit GeForce GTX 1060 SUPER JETSTREAM	1	1		12 300,00
	Блок питания STM 400W	6		6	2 000,00
	Мост для объединения видеокарт GIGABYTE SLI - SLI	5		5	2 300,00
	Матрица (экран) ноутбука Acer A515-51G (FullHD IPS)	1	1		6 000,00
	Монитор Acer A515-51G	5		5	7 800,00
	Видеокарта PNY Quadro P1000	2		2	14 700,00
	Шлейф для монитора	5	1	4	300,00
Расходники	Конденсатор 25В 470мкФ JAMICON WL 8x20мм 105°C	20	2	18	45,00
	Конденсатор 1000 мкФ 25 В (электролитический)	20	3	17	40,00
	Термопаста DEEPCOOL Z3	10		10	200,00

Текущие вызовы: 1 | Накопленные вызовы: 22

Рисунок 3.17 – Форма «Движение и наличие комплектующих и расходных материалов»

Движение и наличие комплектующих и расходных материалов

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Начало периода: ☒ Начало этого года | Комплектующее или расходный материал: ☐

Конец периода: ☒ Начало следующего года | Группа: ☐

Отбор:  Наличие на складе, ед. Равно "0" ... x | Наличие на складе, ед.: ☒  0

Сортировка:  ... x

Параметры: Начало периода: 01.01.2021 0:00:00  
Конец периода: 01.01.2022 0:00:00  
Отбор: Наличие на складе, ед. Равно "0"

Группа	Наименование	Приход, ед.	Расход, ед.	Наличие на складе, ед.	Цена за ед., руб.
Запчасти	Видеокарта Palit GeForce GTX 1060 SUPER JETSTREAM	1	1		12 300,00
	Матрица (экран) ноутбука Acer A515-51G (FullHD IPS)	1	1		6 000,00

Текущие вызовы: 1 | Накопленные вызовы: 22

Рисунок 3.18 – Форма «Движение и наличие комплектующих и расходных материалов» с отбором

б) Отчет «Отчет о невыполненных заявках» отображает список поступивших заявок, но еще не исполненных, т.е. планируемые работы в разрезе по сотрудникам. Форма отчета «Отчет о невыполненных заявках» представлена на рисунке 3.19.

**Отчет о невыполненных заявках**

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Отбор:  Дата Больше или равно "Начало этого года" И Дата Меньше или равно "Начало следующего года" x ФИО клиента:  ☐

Сортировка:  x Оборудование:  ☐

Дата: ☒ Больше или равно  Начало этого года  Назначен ответственным за выполнение: ☒ Сергеев Сергей Сергеевич

Дата: ☒ Меньше или равно  Начало следующего года

Отбор: Дата Больше или равно "01.01.2021 0:00:00" И Дата Меньше или равно "01.01.2022 0:00:00" И Назначен ответственным за выполнение Равно "Сергеев Сергей Сергеевич"

Назначен ответственным за выполнение				
Дата	ФИО клиента	Оборудование	Описание неисправности (комментарий от клиента)	Принявший заявку сотрудник
Сергеев Сергей Сергеевич				
01.01.2021 23:08:16	Пирназаров Аббос	Монитор AOC Q3279VWF 31.5"	Не включается	Сергеев Сергей Сергеевич
03.03.2021 0:04:01	Репкин Юрий Викторович	Монитор AOC Q3279VWF 31.5"	Изображение полосит	Иванов Иван Иванович

Рисунок 3.19 – Отчет о невыполненных заявках

7) «Отчет по выполненным работам» отображает список выполненных работ (исполненных заявок) с указанием затраченного на исполнение времени и стоимости работ, сгруппированный по сотрудникам. Форма отчета «Отчет по выполненным работам» представлена на рисунке 3.20.

**Отчет по выполненным работам**

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Отбор:  Ссылка.Дата Больше или равно "Начало этого года" И Ссылка.Дата Меньше или равно "Начало следующего года" x Назначен ответственным за выполнение: ☒ Иванов Иван Иванович

Сортировка:  x ФИО клиента:  ☐

Ссылка Дата: ☒ Больше или равно  Начало этого года  Оборудование:  ☐

Ссылка Дата: ☒ Меньше или равно  Начало следующего года  Вид работы:  ☐

Отбор: Ссылка.Дата Больше или равно "01.01.2021 0:00:00" И Ссылка.Дата Меньше или равно "01.01.2022 0:00:00" И Назначен ответственным за выполнение Равно "Иванов Иван Иванович"

Назначен ответственным за выполнение			Затрачено времени, час	Стоимость, руб.
ФИО клиента	Оборудование	Комментарий от исполнителя		
Вид работы				
Иванов Иван Иванович			8,5	4 450,00
Ибронов Амирхамза	ПК Acer Extensa EX2610G	Сгорела видеокарта	2,0	650,00
Замена видеокарты			0,5	500,00
Диагностика			1,5	150,00
Ирина Анна Петровна	Ноутбук Acer A515-51G	Замена матрицы	1,0	1 500,00
Замена матрицы			1,0	1 500,00
Ирина Анна Петровна	Принтер лазерный Xerox 3117	Слетела прошивка	1,5	650,00
Прошивка			0,5	500,00
Диагностика			1,0	150,00
Репкин Юрий Викторович	Принтер лазерный Samsung ML 2160	Вышла из строя печка	4,0	1 650,00
Замена печки			3,0	1 500,00
Диагностика			1,0	150,00
Итого			8,5	4 450,00

Рисунок 3.20 – Отчет по выполненным работам

8) Отчет «Структура выручки по видам работ» отображает круговую диаграмму по видам работ и выручке от них за период с возможностью отбора по сотруднику. Данные продублированы в виде таблицы. Форма отчета «Структура выручки по видам работ» представлена на рисунке 3.21.

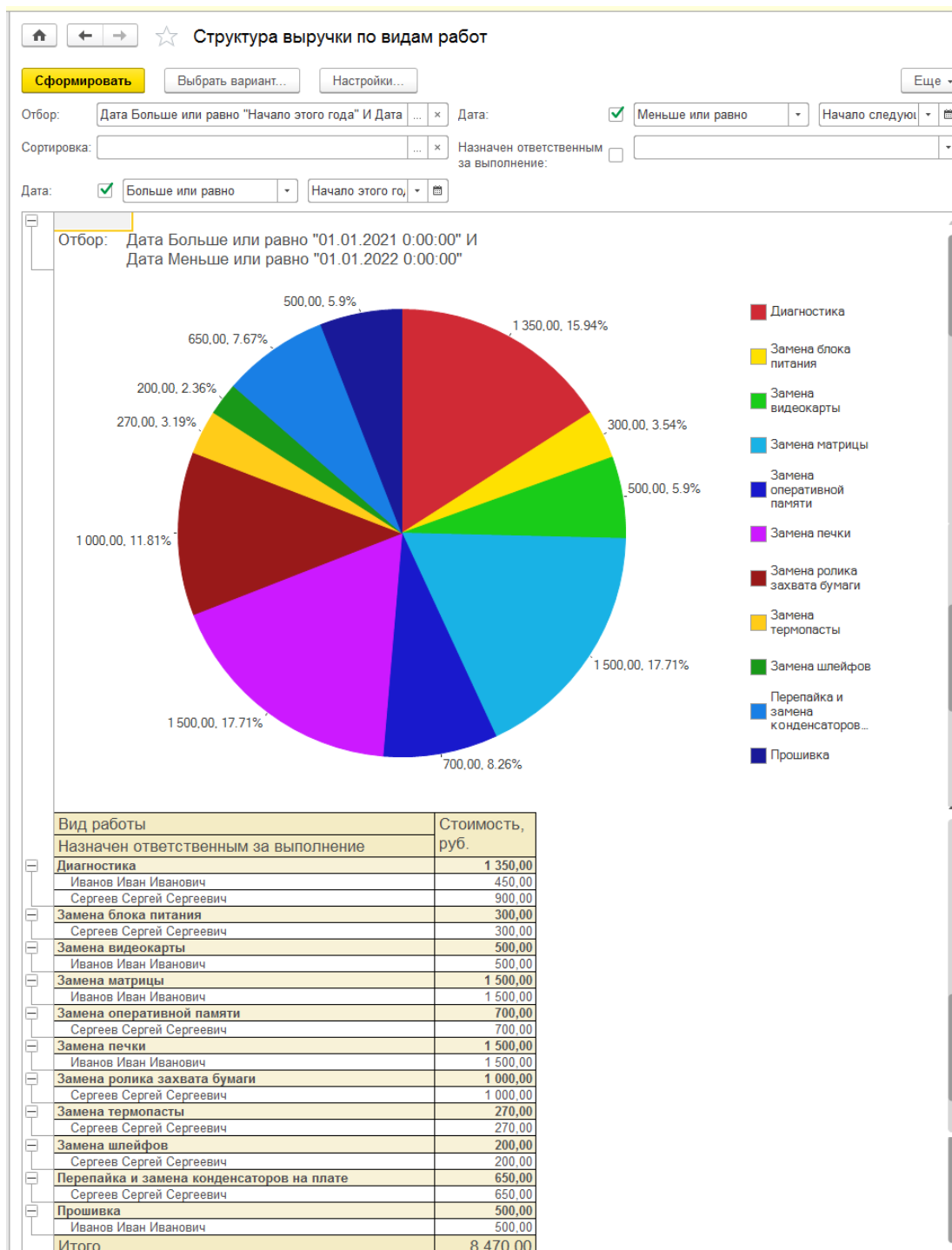


Рисунок 3.21 – Структура выручки по видам работ

9) Отчет «Динамика выручки» отображает изменение выручки по месяцам за выбранный период с группировкой по сотрудникам.

Вид диаграммы – гистограмма с накоплением.

Форма отчета «Динамика выручки» представлена на рисунке 3.22.

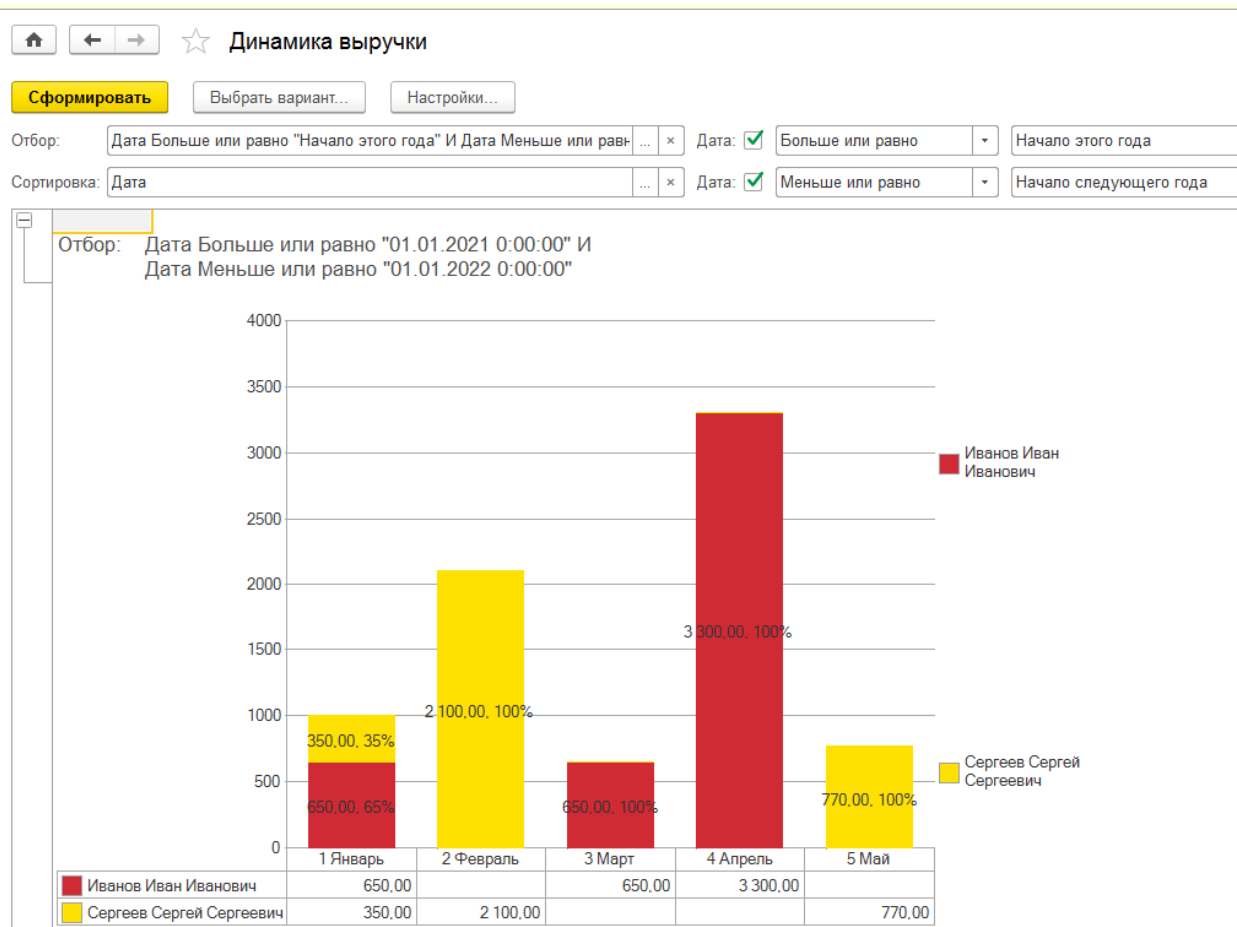


Рисунок 3.22 – Динамика выручки

В ИС реализованы: 2 подсистемы; 6 справочников; 2 документа; 2 печатные формы; 2 регистра; 6 отчетов.

## 4 Результаты проведенного исследования

Разработанная ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис» соответствует поставленной цели и соответствующим задачам. Результатом применения разработанной ИС является повышение оперативности и эффективности работы сотрудников.

### 4.1 Прогнозирование последствий реализации проектного решения

Конечными потребителями являются сотрудники сервисного центра. ИС можно также адаптировать под любой сервисный центр по ремонту любой техники.

Преимущества автоматизации:

1. Освобождение персонала от рутинной работы по вводу информации повышает эффективность использования рабочего времени, что оптимизирует расходы на персонал.

2. Уменьшение влияния «человеческого фактора». Уменьшается риск потери заявок, некачественного выполнения ремонтных работ, количество ошибок при составлении отчетности.

3. Снижение затрат времени руководства на согласовании и контроль бизнес-процессов. Управляющие решения принимаются точнее, быстрее, эффективнее.

4. Информированность и прозрачность. Это повышает лояльность клиентов и дает гарантию устойчивости отношений с контрагентами.

Система позволит пользователям:

- вести учет сотрудников, клиентов, оборудования, видов работ и их стоимости;
- контролировать приход, расход и наличие комплектующих и расходных материалов;
- вести учет заявок;

- анализировать и составлять отчетность о результатах деятельности сервисного центра.

Решение проблемы потребителя заключается в следующем:

- быстрый отбор и сортировка данных;
- автоматизированное составление отчетности для анализа деятельности сервисного центра;
- прозрачность процесса обслуживания и координация всех бизнес-процессов;
- уменьшение количества ошибок, экономия времени и средств компании на уровне руководителя.

Получаемый эффект от внедрения системы:

- сокращение ошибок и времени обработки запросов при рутинных процессах обслуживания;
- планирование и распределение нагрузки сотрудников;
- поддержка базовых бизнес-процессов, устоявшихся в компании.

Экономический эффект выражен экономией финансовых и трудовых ресурсов, а именно:

- уменьшением трудоемкости работы персонала;
- уменьшением трудозатрат сотрудников на поиск информации в базе и подготовку документов и отчетов;
- экономией расходных материалов (бумаги, тонера);
- сокращением числа работников предприятия;
- качественным улучшением процесса принятия решений на уровне руководства;
- перепрофилированием сотрудников, освобожденных от рутинных операций по вводу информации, на более интеллектуальные задачи;
- стандартизацией и оптимизацией бизнес-процессов;
- сокращением сроков выполнения поставленных задач;
- установлением оптимального уровня запасов и объемов работы.



Разработанная информационная система успешно прошла испытания (тестирование) в сервисном центре по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

Информационная система может быть легко адаптирована под новые требования и нужды пользователей.

#### 4.2 Квалиметрическая оценка проекта

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- дана краткая характеристика объекта исследования;
- описана предметная область;
- проанализированы основные проблемы предприятия по учету и анализу информации и предложен вариант их решения;
- обоснован выбор платформы для разработки ИС;
- проведено моделирование предметной области;
- проработана структура основных объектов системы;
- создана и внедрена на предприятие ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис».

Основные функции ИС:

- 1) учет обращений (заявок на ремонт);
- 2) контроль расходования запасов;
- 3) контроль выполненных работ;
- 4) анализ выручки от выполненных работ.

Пользователями системы являются:

- директор;
- ведущий инженер;
- инженер по обслуживанию.

Для каждого пользователя разработанной ИС может быть настроен индивидуальный интерфейс, который отображает и дает доступ только к тем объектам системы, с которыми он работает согласно занимаемой должности.

### 5.1 Оценка коммерческого потенциала НТИ

Трудоемкость программирования рассчитывается по формуле (5.1):

$$Q_{prog} = \frac{Q_a * n_{cl}}{n_{kv}}, \quad (5.1)$$

где  $Q_a$  – сложность разработки программы аналога (чел/час);

$n_{cl}$  – коэффициент сложности разрабатываемой программы (выбирают программу–аналог и, относительно ее, вводят коэффициент сложности разрабатываемой программы, сложность программы–аналога принимается за единицу);

$n_{kv}$  – коэффициент квалификации исполнителя, который определяется в зависимости от стажа работы: для работающих до 2-х лет – 0,8.

Если оценить сложность разработки программы–аналога ( $Q_a$ ) в 222 человеко–часов, коэффициент сложности новой программы определить, как 1,3, а коэффициент квалификации программистов установить на уровне 0,8, то трудозатраты на программирование составят 361 чел/час.

Затраты труда на программирование определяют время выполнение проекта, которое можно разделить на следующие временные интервалы: время на разработку алгоритма, на непосредственное написание программы, на проведение тестирования и внесение исправлений и на написание сопроводительной документации (2):

$$Q_{PROG} = t_1 + t_2 + t_3 \quad (5.2)$$

где  $t_1$  – время на разработку алгоритма;

$t_2$  – время на написание программы;

$t_3$  – время на проведение тестирования и внесение исправлений.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи можно определить, используя коэффициент затрат на алгоритмизацию ( $n_a$ ), равный отношению трудоемкости разработки алгоритма к трудоемкости его реализации при

программировании (3):

$$t_1 = n_A \cdot t_2 \quad (5.3)$$

Его значение лежит в интервале значений 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным  $n_A = 0,3$ .

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования (5.4):

$$t_3 = t_T + t_H + t_D, \quad (5.4)$$

где  $t_T$  – затраты труда на проведение тестирования;

$t_u$  – затраты труда на внесение исправлений;

$t_D$  – затраты труда на написание документации.

Значение  $t_3$  можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование (5.5):

$$t_3 = t_2 (n_t) \quad (5.5)$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования выбирают на уровне  $n_t = 0,3$ . Коэффициент коррекции программы выбирают на уровне  $n_u = 0,3$ . Для небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить:  $n_d = 0,35$

Объединим полученные значения коэффициентов затрат (5.6):

$$t_3 = t_2 \cdot (n_t + n_u + n_d) \quad (5.6)$$

Отсюда имеем (5.7):

$$Q_{PROG} = t_2 \cdot (n_A + 1 + n_T + n_H + n_D) \quad (5.7)$$

Затраты труда на программирование составят (5.8):

$$t_2 = \frac{Q_{prog}}{n_a + 1 + n_m + n_u + n_d} \quad (5.8)$$

$$\text{Получаем } t_2 = \frac{361}{0,3 + 1 + 0,3 + 0,3 + 0,35} = 161 \text{ ч.}$$

Программирование и отладка составит 161 час или 21 день.

Затраты на разработку алгоритма:  $t_1 = 0,3 \times 161 = 49 \text{ ч.}$

Время на разработку алгоритма составит 49 часов или 7 дней. Тогда  $t_3 = 161 \times (0,3 + 0,3 + 0,35) = 161 \times 0,95 = 153$  ч.

Время на проведение тестирования и внесение исправлений составит 153 часа или 20 дней.

Затраты труда на внедрение ПО зависят от времени на осуществление опытной эксплуатации, которое согласовывается с заказчиком и, нередко составляет 20 дней. При 8-и часовом рабочем дне этап внедрения может составить 160 чел./час. Общее значение трудозатрат для выполнения проекта (5.9):

$$Q_p = Q_{PROG} + t_i \quad (5.9)$$

где  $t_i$  – затраты труда на выполнение  $i$ -го этапа проекта.

$$Q_p = 361 + 160 = 521 \text{ ч. (66 дней или 3 месяца)}$$

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется соотношением:

$$N = \frac{Q_p}{F} \quad (5.10)$$

где  $Q_p$  – затраты труда на выполнение проекта (разработка и внедрение ПО);

$F$  – фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется:

$$F = T \cdot F_M \quad (5.11)$$

где  $T$  – время выполнения проекта в месяцах,

$F_M$  – фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней.

$$F_M = \frac{t_p \cdot (D_p - D_v - D_n)}{12} \quad (5.12)$$

где  $t_p$  – продолжительность рабочего дня;

$D_K$  – общее число дней в году;

$D_B$  – число выходных дней в году;

$D_{II}$  – число праздничных дней в году.

$$F_m = 8 \cdot (365 - 118) / 12 = 164,6.$$

Фонд времени в *текущем* месяце составляет 165 часов.

$$F = 3_{\text{мес.}} \cdot 165 = 494 \text{ час.}$$

Величина фонда *рабочего* времени составляет 494 часов.

$$N = 521 / 494 = 1,054 \text{ (2 человека).}$$

Отсюда следует, что реализации проекта требуются два человека: руководитель и программист. Загрузка исполнителей составила: для руководителя – 20 дней, для программиста – 82 дня (3 месяца).

Этапы выполнения работ представлены в таблице 5.1 и на рисунке 5.1

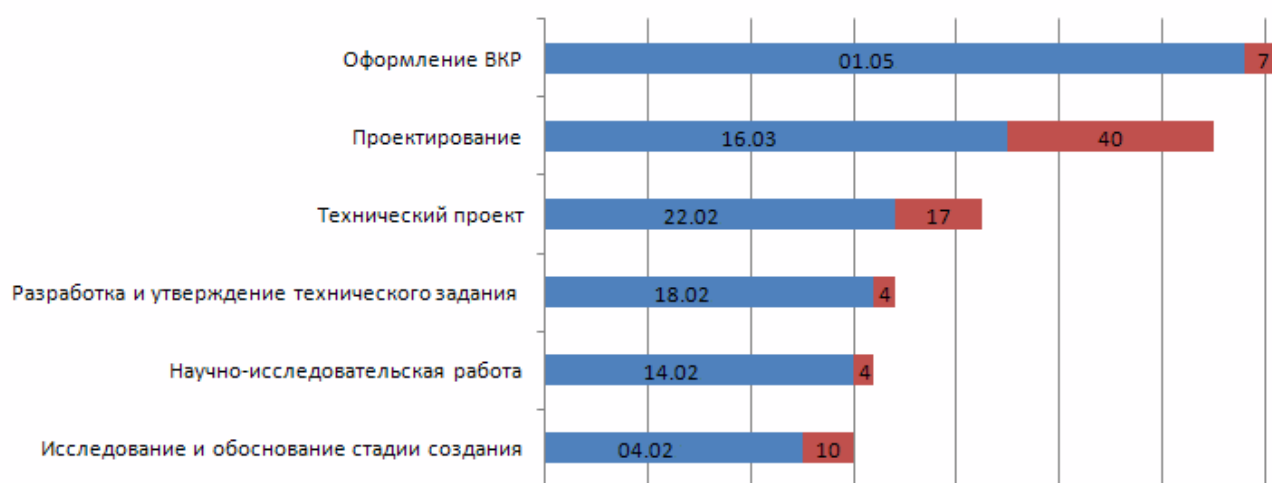


Рисунок 5.1 – Диаграмма Ганта

Таблица 5.1 – Этапы выполнения работ

№ п/п	Название	Начало	Окончание	Длительность, дней
1	Исследование и обоснование стадии создания	4.02.21	13.02.21	10
2	Научно–исследовательская работа	14.02.21	17.02.21	4
3	Разработка и утверждение технического задания	18.02.21	21.02.21	4
4	Технический проект	22.02.21	10.03.21	17
5	Проектирование	16.03.21	24.04.21	40
6	Оформление ВКР	01.05.21	07.05.21	7
	Итого			82

## 5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта состоят из затрат на заработную плату исполнителям, затрат на закупку или аренду оборудования, затрат на организацию рабочих мест, и затрат на накладные расходы (5.13):

$$C = C_{зн} + C_{эл} + C_{об} + C_{орг} + C_{накл} , \quad (5.13)$$

где  $C_{зн}$  – заработная плата исполнителей;

$C_{эл}$  – затраты на электроэнергию;

$C_{об}$  – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{орг}$  – затраты на организацию рабочих мест;

$C_{накл}$  – накладные расходы.

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим соотношением (5.14):

$$C_{зн} = C_{з.осн} + C_{з.доп} + C_{з.отч} \quad (5.14)$$

где  $C_{з.осн}$  – основная заработная плата;

$C_{з.доп}$  – дополнительная заработная плата;

$C_{з.отч}$  – отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы при дневной оплате труда исполнителей проводится на основе данных по окладам и графику занятости исполнителей (5.15):

$$C_{з.осн} = O_{дн} \times T_{зан} \quad (5.15)$$

где  $O_{дн}$  – дневной оклад исполнителя;

$T_{зан}$  – число дней, отработанных исполнителем проекта. При 8-и часовом рабочем дне оклад рассчитывается по формуле (16):

$$O_{дн} = \frac{O_{мес} \cdot 8}{F_{м}} \quad (5.16)$$

где  $O_{мес}$  – месячный оклад;

$F_{м}$  – месячный фонд рабочего времени (5.12).

В таблице 5.2 можно увидеть расчет заработной платы с перечнем исполнителей и их месячных и дневных окладов, а также времени участия в

проекте и рассчитанной основной заработной платой с учетом районного коэффициента для каждого исполнителя.

Таблица 5.2 – Затраты на основную заработную плату

№	Должность	Оклад, руб.	Дневной оклад, руб	Трудовые затраты, ч.–дн.	Заработная плата, руб.	Заработная плата с р.к, руб.
1	Программист	18000	818,19	82	67091,58	87219,06
2	Руководитель	22000	1000	30	30000	39000
Итого					97091,58	126219,06

Расходы на дополнительную заработную плату учитывают все выплаты непосредственно исполнителям за время, не проработанное, но предусмотренное законодательством, в том числе: оплата очередных отпусков, компенсация за недоиспользованный отпуск, и др. Величина этих выплат составляет 20% от размера основной заработной платы (5.17):

$$C_{з.дон} = 0,2 \times C_{з.осн} \quad (5.17)$$

Дополнительная заработная плата программиста составит 17443,8 руб., а руководителя 7800,0 руб.

Общая дополнительная заработная плата будет равна 25243,8 руб.

Отчисления с заработной платы составят (5.18):

$$C_{з.отч} = (C_{з.осн} + C_{з.дон}) \times 30\%, \quad (5.18)$$

Отчисления с заработной платы программиста составят 31398,87 руб., а руководителя 14040 руб. Общая сумма отчислений с заработной платы равна 45438,87 руб. Общую сумму расходов по заработной плате равна сумме основной заработной платы всех исполнителей, дополнительной заработной платы и отчислений в нашем случае фонд оплаты труда исполнителей равен 283000,65 руб.

### 5.3 Затраты на оборудование и программное обеспечение

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием и программным обеспечением, следует начать с определения состава оборудования и определения необходимости его закупки или аренды.

Оборудованием, необходимым для работы, является персональный компьютер и принтер, которые были приобретены.

В нашем случае покупки рассчитывается величина годовых амортизационных отчислений по следующей формуле (5.19):

$$A_z = C_{бал} \times H_{ам} \quad (5.19)$$

где  $A_z$  – сумма годовых амортизационных отчислений, руб.;

$C_{бал}$  – балансовая стоимость компьютера, руб./шт.;

$H_{ам}$  – норма амортизации, %.

$$A_{\Pi} = A_z / 365 \times T_{\kappa} \quad (5.20)$$

где  $A_{\Pi}$  – сумма амортизационных отчислений за период создания программы дней, руб.;

$T_{\kappa}$  – время эксплуатации компьютера при создании программы.

Согласно данным графика Ганнта (рис. 5.1), на программную реализацию требуется 40 дней, при этом время эксплуатации компьютера при создании программы составило 40 дней.

Амортизационные отчисления на компьютер и программное обеспечение производятся ускоренным методом с учетом срока эксплуатации. Балансовая стоимость ПЭВМ включает отпускную цену, расходы на транспортировку, монтаж оборудования и его наладку и вычисляется по формуле (5.21):

$$C_{бал} = C_{рын} \times Z_{уст} \quad (5.21)$$

где  $C_{бал}$  – балансовая стоимость ПЭВМ, руб.;

$C_{рын}$  – рыночная стоимость компьютера, руб./шт.;

$Z_{уст}$  – затраты на доставку и установку компьютера, %.

Компьютер, на котором велась работа, был приобретен до создания программного продукта по цене 28000 руб., затраты на установку и наладку составили примерно 5% от стоимости компьютера.

Отсюда:  $C_{бал} = 28000 \times 1,05 = 29400$  руб./шт.



Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 было приобретено до создания программного продукта, цена дистрибутива составила 10000 руб. На программное обеспечение производятся, как и на компьютеры, амортизационные отчисления. Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы вычисляется по формуле (5.22):

$$A_{\Pi} = A_{\text{ЭВМ}} + A_{\text{ПО}}, \quad (5.22)$$

где  $A_{\text{ЭВМ}}$  – амортизационные отчисления на компьютер за время его эксплуатации;

$A_{\text{ПО}}$  – амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

$$A_{\text{ЭВМ}} = 767,13 \text{ руб.}; A_{\text{ПО}} = 273,98 \text{ руб.}; A_{\Pi} = 1041,11 \text{ руб.}$$

#### 5.4 Расчет затрат на текущий ремонт

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ. Следовательно, затраты на текущий ремонт за время эксплуатации вычисляются по формуле (5.23):

$$З_{\text{тр}} = C_{\text{бал}} \times P_p \times T_k / 365 \quad (5.23)$$

где  $P_p$  – процент на текущий ремонт, %.

$$\text{Отсюда: } З_{\text{тр}} = 28000 \times 0,05 \times 40 / 365 = 153,43 \text{ руб.}$$

Сведем полученные результаты в таблицу 5.4:

Таблица 5.4 – Затраты на оборудование и программное обеспечение

Вид затрат	Денежная оценка, руб.	Удельный вес, %
Амортизационные отчисления	1041,11	87
Текущий ремонт	153,43	13
Итого:	1194,54	100

## 5.5 Затраты на электроэнергию

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, определяется по формуле (5.24):

$$З_{ЭЛ} = P_{ЭВМ} \times T_{ЭВМ} \times C_{ЭЛ} \quad (5.24)$$

где  $P_{ЭВМ}$  – суммарная мощность ЭВМ, кВт;  
 $T_{ЭВМ}$  – время работы компьютера, часов;  
 $C_{ЭЛ}$  – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.

Рабочий день равен восьми часам, следовательно, стоимость электроэнергии за период работы компьютера во время создания программы будет вычисляться по формуле (5.25):

$$З_{ЭЛ} = P_{ЭВМ} \times T_{ПЕР} \times 8 \times C_{ЭЛ} \quad (5.25)$$

где  $T_{ПЕР}$  – время эксплуатации компьютера при создании ПО, дней.

Согласно техническому паспорту ЭВМ  $P_{ЭВМ} = 0,23$  кВт/ч электроэнергии, а ОАО «Кузбассэнергосбыт» установила стоимость 1 кВт/ч электроэнергии в г. Юрга на первое полугодие 2021 года равную  $C_{ЭЛ} = 3,59$  руб. Тогда расчетное значение затрат на электроэнергию равно:  $З_{ЭЛ.ПЕР} = 0,23 \times 40 \times 8 \times 3,59 = 264,23$  руб.

## 5.6 Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, вычисляются, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60% до 100% расходов на основную заработную плату (5.26).

$$C_{накл} = 0,6 \times C_{з осн} \quad (5.26)$$

Накладные расходы составят:  $C_{накл} = 75731,5$  руб.

Общие затраты на разработку ИС показаны в таблице 5.5.

Таблица 5.5 –расчет затрат на разработку ИС

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.	Удельный вес, %
Расходы по заработной плате	283000,65	78,57
Амортизационные отчисления	1041,11	0,29
Затраты на электроэнергию	264,23	0,07
Затраты на текущий ремонт	153,43	0,04
Накладные расходы	75731,436	21,03
Итого	360190,856	100

### 5.7 Затраты на внедрение ИС

Затраты на внедрение определяются из соотношения:

$$C_{\text{вн}} = C_{\text{вн.зп}} + C_{\text{вн.об}} + C_{\text{вн.орг}} + C_{\text{вн.накл}} + C_{\text{обуч}} + C_{\text{пвод}} \quad (5.27)$$

где  $C_{\text{вн.зп}}$  – заработная плата исполнителям, участвующим во внедрении;

$C_{\text{вн.об}}$  – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{\text{вн.орг}}$  – затраты на организацию рабочих мест и помещений;

$C_{\text{вн.накл}}$  – накладные расходы.

Внедрением занимается программист. Затраты труда на внедрение ПО зависят от времени на осуществление опытной эксплуатации, которое согласовывается с заказчиком и, нередко составляет 20 дней. Дневной оклад программиста равен 818,2 руб., следовательно,  $C_{\text{вн.зп}} = 16364,0$  руб. С учетом районного коэффициента, дополнительной заработной платы и отчислений заработная плата исполнителям равна  $16364,0 * 1,3 * 1,2 * 1,3 = 33186,2$  руб. Затраты на обеспечение необходимым оборудованием, а также затраты на организацию рабочих мест и помещений равны 0, так как все необходимое в наличии и не требует покупки. Затраты на внедрение равны 33186,2 руб.

### 5.8 Расчет экономического эффекта от использования ПО

Для расчета трудоемкости по базовому варианту обработки информации и проектному варианту составлена таблица 5.6. В качестве базового варианта используется обработка данных с использованием средств MSOffice.

Таблица 5.6 – Время обработки данных в год

Тип задания	Базовый вариант, дней	Проектный вариант, дней
1) Учет обращений (заявок на ремонт)	39	11
2) Контроль расходования запасов	43	9
3) Контроль выполненных работ	50	15
4) Анализ выручки от выполненных работ	38	5
Итого:	170	40

Для базового варианта время обработки данных составляет 170 дней в году. При использовании разрабатываемой системы время на обработку данных составит 40 дней. Таким образом, коэффициент загрузки для нового и базового вариантов составляет:

$$170 / 247 = 0,68 \text{ (для базового варианта)}$$

$$40 / 247 = 0,16 \text{ (для нового варианта)}$$

Заработная плата для нового и базового вариантов равна:

$$20000 \cdot 0,68 \cdot 12 \cdot 1,2 = 195840 \text{ руб. (для базового варианта);}$$

$$20000 \cdot 0,16 \cdot 12 \cdot 1,2 = 46080 \text{ руб. (для нового варианта).}$$

Мощность компьютера составляет 0,23 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта равно 1360 часов, для нового варианта – 320 часов, тариф на электроэнергию 3,59 руб. (кВт/час.).

Затраты на электроэнергию для базового и нового вариантов:

$$Зэ = 0,23 \cdot 1360 \cdot 3,59 = 1122,95 \text{ руб. (для базового варианта);}$$

$$Зэ = 0,23 \cdot 320 \cdot 3,59 = 264,2 \text{ руб. (для нового варианта).}$$

Накладные расходы принимаются равными 60% от основной заработной платы.

Смета годовых эксплуатационных затрат в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Смета годовых эксплуатационных затрат

Статьи затрат	для базового варианта, руб.	для нового варианта, руб.
Основная заработная плата	195840	46080
Дополнительная заработная плата	39168	9216
Отчисления от заработной платы	70502,4	16588,8
Затраты на электроэнергию	1122,95	264,2
Накладные расходы	117504	27648
Итого:	424137,35	99797

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект выгоден с экономической точки зрения. Ожидаемый экономический эффект:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_z - E_n \times Kn \quad (5.28)$$

где  $\mathcal{E}_z$  – годовая экономия;

$Kn$  – капитальные затраты на проектирование;

$E_n$  – нормативный коэффициент ( $E_n = 0,15$ ).

Годовая экономия  $\mathcal{E}_z$  складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя.

$$\mathcal{E}_z = P_1 - P_2 \quad (5.29)$$

где  $P_1$  и  $P_2$  – соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:  $\mathcal{E}_z = 324340,35$  руб.,  $\mathcal{E}_o = 270311,72$  руб.

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле:

$$K_{\mathcal{E}\phi} = \mathcal{E}_o / Kn \quad (5.30)$$

$K_{\mathcal{E}\phi} = 0,75$ , так как  $K_{\mathcal{E}\phi} > 0,2$ , проектирование и внедрение прикладной программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта:

$$T_{ок} = Kn / \mathcal{E}_o \quad (5.31)$$

где  $T_{ок}$  – время окупаемости программного продукта в годах.

Срок окупаемости проекта составляет:  $T_{ок} = 1,3$  лет.

Таким образом, проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

## 6 Социальная ответственность

### 6.1 Описание рабочего места

В кабинете сервисного центра по ремонту и обслуживанию компьютерной техники «IT Сервис» находится четыре аналогичных рабочих места пользователей разрабатываемой ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники. Помещение имеет общую площадь 33,0 м<sup>2</sup> (5,0 м × 6,6 м). Высота потолков 3,1 м. Стены оклеены светлыми обоями, потолок и пол окрашены светлой краской. В помещении три окна размером 1,1 м × 1,45 м. На каждом рабочем месте находится персональный компьютер с жидкокристаллическим монитором Samsung диагональю 19 дюймов, соответствующий стандарту ТСО'99, три рабочих места из четырех подключены к одному общему сетевому принтеру HP LaserJet P1102. Всего в помещении находятся 4 компьютера, один шкаф с документами, полки с оборудованием и запасными частями и кухонная стойка. Стены здания шлакоблочные, перегородки железобетонные, кровли шиферные. Вентиляция в кабинете удовлетворяет ГОСТ 32548–2013 «Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия» [18]. В кабинете ежедневно проводится влажная уборка. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления, что соответствует требованиям, установленным СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

На работников действуют следующие вредные производственные факторы: производственные метеоусловия; производственное освещение; электромагнитные излучения, шум. На работников действуют следующие опасные производственные факторы: поражение током, пожароопасность. Классификация опасных и вредных факторов дана в ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [19].

## 6.2. Описание вредных и опасных факторов

### 6.2.1 Вредные факторы

#### 6.2.1.1 Производственные метеоусловия

Параметры микроклимата установлены следующими нормативными документами: ГОСТ 12.1.005–88 «Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [20] и СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». На рабочем месте согласно ГОСТ 12.1.005–88 «Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в помещениях с ЭВМ

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые условия				
холодный	Легкая 1а	21–25	30–70	0,1
теплый	Легкая 1а	22–28	30–70	0,1–0,2
Оптимальные условия				
холодный	Легкая 1а	22–24	40–60	0,1
теплый	Легкая 1а	23–25	40–60	0,1

Параметры микроклимата кабинета представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Параметры микроклимата кабинета

Параметр микроклимата	Значение параметра
категория работы	легкая 1а
температура воздуха: – в холодный период (искусственное отопление) – в теплый период	21 – 25 °С 22 – 25 °С
относительная влажность воздуха: – в холодный период – в теплый период	38 – 56 % 42 – 62 %

Таким образом, параметры микроклимата соответствуют допустимым параметрам для данного вида работ. Для соответствия оптимальным

параметрам микроклимата рекомендуется установка в кабинете кондиционера, который будет при необходимости охлаждать или нагревать, а также увлажнять и очищать воздух.

#### 6.2.1.2 Производственное освещение

В настоящее время в кабинете пользователя источником искусственного света являются два светильника типа ШОД с двумя лампами ЛДЦ 80–4 каждый. Недостаточность освещения, по данным опроса сотрудников, приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомляемости, а чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

Освещенность рабочего места регулируется СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300–500 лк при общей системе освещения. В данном помещении используется смешанное освещение. Естественное освещение осуществляется через окна в наружной стене здания. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения (освещение, светильники которого освещают всю площадь помещения). Освещение естественное в светлое время суток, по большей части в теплое время года. В остальные времена года преобладает общее равномерное искусственное освещение. На окнах есть жалюзи.

Произведем размещение осветительных приборов.

$$h = h_2 - h_1,$$

где:  $h_2$  – наименьшая высота подвеса ламп над полом;

$h_1$  – высота рабочей поверхности;

$$h = 2,5 - 0,75 = 1,75 \text{ м.}$$

$$L = \lambda \times h,$$

где:  $\lambda = 1,4$  для светильников с КСС типа М.

$$L = 1,4 \times 1,75 = 2,45 \text{ м.}$$

Расстояние от стен помещения до светильников:



$$P = L/3,$$

$$P = 2,45 / 3 = 0,82 \text{ м.}$$

Исходя из размеров рабочего кабинета (А = 5 м, Б = 6,6 м, высота Н = 3,1 м), и расстояния между точечными светодиодными светильниками, определяем, что число светильников в ряду должно быть 3, а число рядов – 4, т.е. всего светильников должно быть 12 с учетом планировки помещения. Размерами светильника при этом можно пренебречь.

Найдем индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{S}{H \times (A + B)},$$

где S – площадь помещения, м<sup>2</sup>;

H – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

A, B – длина и ширина помещения, м.

$$i = \frac{33}{3,1 \times (5 + 6,6)} = 1,625$$

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{E \times k \times S \times Z}{n \times \eta}$$

где  $\Phi$  – световой поток каждой из ламп, Лм;

E – минимальная освещенность, Лк;

k – коэффициент запаса (1,3–1,5);

S – площадь помещения, м<sup>2</sup>;

n – число ламп в помещении;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока (в долях единицы);

Z – коэффициент неравномерности освещения (Z=0,9).

Значение коэффициента  $\eta$  определяется согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и равно 0,46.

$$\Phi = \frac{300 \times 1,5 \times 33 \times 0,9}{12 \times 0,46} = \frac{13365}{5,52} = 2421,2 (\text{лм})$$

Световой поток равен 2421,2 лм. Согласно таблице 6.3 выбираем

ближайшую по мощности стандартную лампу. Это должна быть светодиодная лампа мощностью 25–30 Вт (световой поток 2500 лм).

Таблица 6.3 – Определение мощности лампы исходя из светового потока

Световой поток, Лм	Лампа накаливания, Вт	Люминесцентная лампа, Вт	Светодиодная лампа, Вт
400	40	10–13	4–5
700	60	15–16	6–10
900	75	18–20	10–12
1200	100	25–30	12–15
1800	150	40–50	18–20
2500	200	60–80	25–30
3500	300	–	30–40

Для организации освещения выбраны светодиодные лампы, т.к. они имеют ряд преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному, они имеют большую экономичность. Таким образом, система общего освещения кабинета должна состоять из двенадцати светодиодных ламп мощностью 25–30 Вт, построенных в четыре ряда (рисунок 6.1).

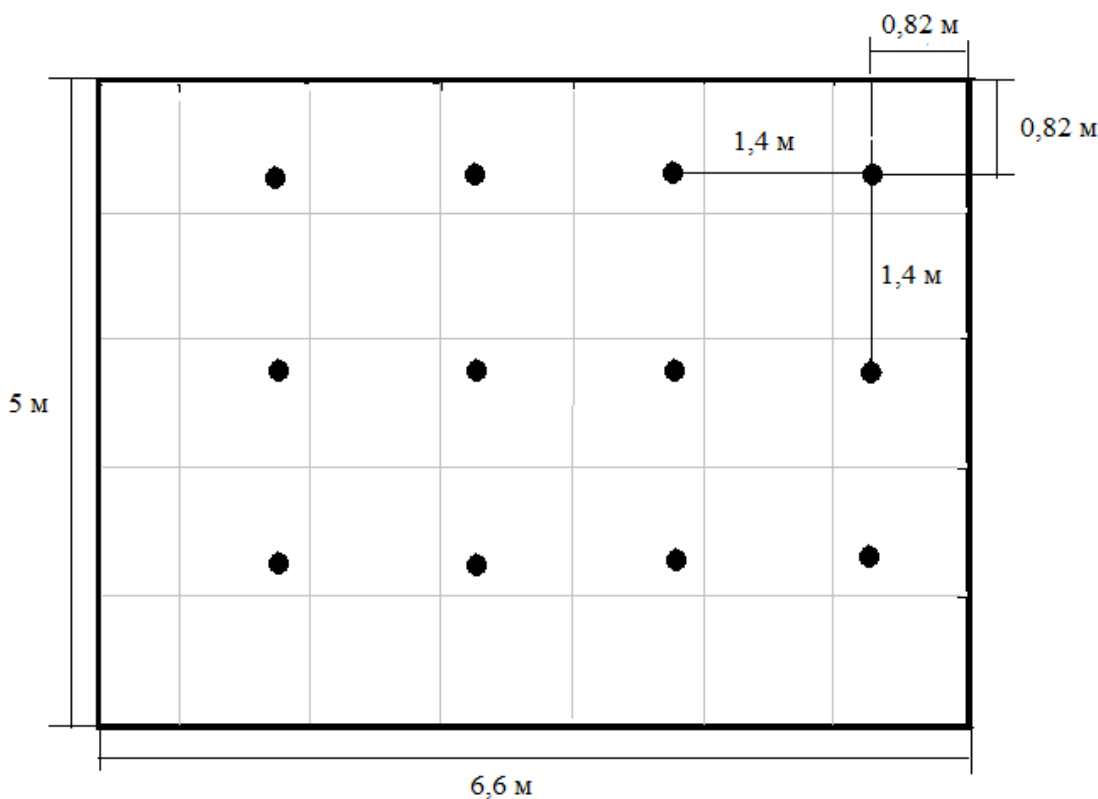


Рисунок 6.1 – Размещение осветительных приборов

### 6.2.1.3 Электромагнитные излучения

Электромагнитные воздействия на эндокринную, репродуктивную, сердечно–сосудистую системы человека. В России требования по безопасности эксплуатации компьютерной техники определены ГОСТ Р 50949–2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности» [21]. На рабочем месте пользователя разрабатываемой ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис» находятся жидкокристаллические мониторы Samsung, соответствующие требованиям ГОСТ Р 50949–2001.

### 6.2.1.4 Производственный шум

Шум приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении различных видов работ, замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы, угнетает центральную нервную систему. Длительное воздействие интенсивного шума свыше 80 дБ на слух человека приводит к его частичной или полной потере. Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003–2014 «Шум. Общие требования безопасности» [22] и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Уровень шума на рабочем месте при работе с ЭВМ не должен превышать 50 дБ, а при работе с принтером – 75 дБ. Параметры шума в кабинете составляют 60 дБ, что не превышает предельно допустимых значений. Для снижения шумовой нагрузки на персонал в дальнейшем рекомендуется использовать современные менее шумные модели офисной техники.

## 6.2.2 Анализ опасных производственных факторов

### 6.2.2.1 Поражение током

Питание ЭВМ производится от сети 220 В. Так как безопасным для человека напряжением является напряжение 40 В, то при работе на ЭВМ опасным фактором является поражение электрическим током. Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия.

ГОСТ 12.1.019–2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [23] устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при неаварийном режиме работы электроустановок производственного назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц.

Кабинет оснащен средствами защиты от электрического тока методом зануления. Таким образом, опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае нарушения правил техники безопасности. Для минимизации этого риска используют дополнительные оградительные устройства, обеспечивающие недоступность токоведущих частей для прикосновения, с целью уменьшения опасности можно использовать разделительный трансформатор для развязки с основной сетью. В целях обеспечения электробезопасности пользователя и сохранности техники необходимо выполнять ряд требований:

- все соединения ПЭВМ и внешнего оборудования должны производиться при отключенном электропитании;
- все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должны питаться от одной фазы электросети;
- корпуса системного блока и внешних устройств должны заземляться отдельно на внешний контур;
- для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный щит с автоматами защиты и одним рубильником.

Все сотрудники проходят инструктажи по электробезопасности.

#### 6.2.2.2 Пожароопасность

Пожары сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти. При эксплуатации ЭВМ пожар может возникнуть в следующих ситуациях: короткое замыкание; перегрузка; повышение переходных сопротивлений в электрических контактах; перенапряжение; неосторожное обращение работников с огнем.

Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ 12.1.004–91 «Пожарная безопасность. Общие требования» [24]. Согласно СП 12.13.130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» кабинет относится к категории Д (пониженная пожароопасность – негорючие вещества и материалы в холодном состоянии). Для предотвращения распространения пожара кабинет оборудован воздушно-эмульсионным огнетушителем ОВЭ–1 Bontel. На предприятии соблюдаются следующие требования пожарной безопасности: для курения оборудованы специальные зоны; имеются первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь; выполняются предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц МЧС РФ; проводится обследование и проверка помещений в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности. Персонал ознакомлен с правилами пожарной безопасности и маршрутами эвакуации из здания на случай чрезвычайной ситуации. При приеме сотрудников на работу проводится инструктаж по пожарной безопасности.

#### 6.3 Охрана окружающей среды

На предприятии используют поливинилхлорид (ПВХ), из которого сделана оболочка кабелей компьютера. Поливинилхлорид сложно утилизировать, поэтому старый материал вывозится на свалку с отходами

или сжигается с целью извлечения медных жил и других ценных компонентов. При его сгорании образуется канцероген диоксин. Свалки и химические захоронения загрязняют источники воды. Для минимизации нанесения вреда окружающей среде от использования данного оборудования в «ИТ Сервис» рекомендуется отдавать списанное оборудование во вторичную переработку. Защита окружающей среды на предприятии регламентируется следующими нормативными актами: Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 74–ФЗ; Федеральный закон РФ от 10 января 2002г. №7–ФЗ «Об охране окружающей среды» [25]; Федеральный закон №89–ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» [26].

#### 6.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

Перечень возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС): землетрясение, терроризм. Землетрясения на территории г. Юрга, которые могут привести к ЧС, не зафиксированы. В последнее время на предприятиях большое внимание уделяется снижению террористической угрозы, в связи с этим в «ИТ Сервис» приняты все необходимые меры: введение пропускного режима; установка камер наблюдения; проведение инструктажей с персоналом.

#### 6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Законодательно трудовая деятельность предприятия регулируется ст. 5 Трудового Кодекса РФ: работники имеют право на отдых по 10–15 минут каждый час, данное условие соблюдается в «ИТ Сервис».

Для того чтобы определить уровень опасности для здоровья электромагнитного излучения, необходимо вести учет рабочего времени. Согласно ст. 91 ТК РФ неблагоприятными считаются условия, в которых в течение 40 ч компьютер используется более 20 ч. Инженеры по обслуживанию «ИТ Сервис» помимо работы за компьютером занимаются ремонтом компьютерной и прочей техники, таким образом компьютер используется менее 20 ч в неделю.

В настоящее время эргономическая организация рабочего места пользователя разрабатываемой ИС не соответствует ГОСТ 12.2.032–78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [27]: должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием: высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног. Сиденье за рабочим столом пользователя разрабатываемой ИС не регулируется по высоте, подставки для ног тоже нет. Поэтому рекомендуется заменить сидение (например, на модель NOWY STYL LOGICA GTS RU C–38 или Tetchair TWISTER) и приобрести подставку для ног (например, BRAUBERG 531487 или Fellowes Standard). Данные модели есть в ассортименте одного из поставщиков «IT Сервис» – ООО «ДНС РИТЕЙЛ».

#### 6.6 Заключение

На рабочем месте пользователя разрабатываемой ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис» выявлены следующие вредные факторы: производственные метеоусловия; производственное освещение; электромагнитные излучения, шум. На работников действуют следующие опасные производственные факторы: поражение током, пожароопасность. Произведены расчеты производственного освещения с целью замены устаревшего оборудования на более современное и экономичное с использованием светодиодных ламп. Для создания более комфортных условий микроклимата предлагается устройство системы кондиционирования воздуха; замена сиденья и приобретение подставки для ног для рабочего места пользователя.

## Заключение

В результате выполнения ВКР была разработана и спроектирована ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «ИТ Сервис».

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- дана краткая характеристика объекта исследования;
- описана предметная область;
- проанализированы основные проблемы предприятия по учету и анализу информации и предложен вариант их решения;
- обоснован выбор платформы для разработки ИС;
- проведено моделирование предметной области;
- проработана структура основных объектов системы;
- создана и внедрена на предприятие ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «ИТ Сервис».

Рабочее место пользователей информационной системы в целом удовлетворяет нормам и стандартам безопасности.

В ходе выполнения работы найдены необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки ИС. Проведены расчеты, доказывающие, что внедрение разработанной информационной системы учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «ИТ Сервис» экономически целесообразно для предприятия.

Пользователями системы являются:

- директор;
- ведущий инженер;
- инженер по обслуживанию.



Для каждого пользователя разработанной ИС может быть настроен индивидуальный интерфейс, который отображает и дает доступ только к тем объектам системы, с которыми он работает согласно занимаемой должности.

ИС учета и анализа деятельности сервисного центра по ремонту компьютерной техники «IT Сервис» предназначена для выполнения таких функций, как:

- 1) учет обращений (заявок на ремонт);
- 2) контроль расходования запасов;
- 3) контроль выполненных работ;
- 4) анализ выручки от выполненных работ.

Получаемый эффект от внедрения ИС:

- быстрый отбор и сортировка данных;
- автоматизированное составление отчетности для анализа деятельности сервисного центра;
- прозрачность процесса обслуживания и координация всех бизнес-процессов;
- уменьшение количества ошибок, экономия времени и средств компании на уровне руководителя.

В будущем возможна доработка информационной системы по автоматизации инвентаризации.

## Список используемых источников

1. 10 лучших CRM для сервисного центра: сайт. – Москва. – URL: [https://crmindex.ru/for/service\\_center](https://crmindex.ru/for/service_center) (дата обращения 01.04.2021). – Текст: электронный.
2. Петигина, Е.Б. Проектирование информационной системы учета сервисных заявок в салоне сотовой связи / Е.Б. Петигина, С.А. Сидельников // ИТ в строительных, соц. и эконом. системах. – 2018. – № 4. – С. 50–54.
3. Зачем нужна автоматизация сервисного обслуживания клиентов: сайт. – Москва. – URL: <https://itsm365.ru/blog/articles/why-automate-service/> (дата обращения 01.04.2021). – Текст: электронный.
4. Сервис IT Юрга: официальный сайт. – Москва. – URL: <http://it-yurga.ru/> (дата обращения 03.04.2021). – Текст: электронный.
5. HelloClient: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://helloclient.ru/> (дата обращения 03.04.2021). – Текст: электронный.
6. Ремонлайн. Программа №1 для учета и автоматизации бизнеса в сфере услуг: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://remonline.ru/> (дата обращения 05.04.2021). – Текст: электронный.
7. GINCORE – Система Управления ЦЦ: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://gincore.net/> (дата обращения 05.04.2021). – Текст: электронный.
8. CRM система для малого бизнеса | LiveSkлад: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://livesklad.com/> (дата обращения 10.04.2021). – Текст: электронный.
9. Вулкан–М – программа для сервисного центра: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://vulcanm.ru/> (дата обращения 10.04.2021). – Текст: электронный.
10. Иванов, К.К. ER–моделирование. Особенности семантического моделирования / К.К. Иванов // Молодой ученый. – 2017. – № 19 (153). – С. 24–26.

11. Системные требования для конфигураций 1С: сайт. – Москва. – URL: <https://sovetsnik1c.ru/info/articles/biznes-sovety/1s-sistemnye-trebovaniya/> (дата обращения 11.04.2021). – Текст: электронный.
12. Обзор Microsoft visual studio 2017: сайт. – Москва. – URL: <https://ru.scriptcult.com/6926.html> (дата обращения 11.04.2021). – Текст: электронный.
13. Turbo Pascal. Описание: сайт. – Москва. – URL: <https://pcutilites.com/660-turbo-pascal.html> (дата обращения 13.04.2021). – Текст: электронный.
14. СУБД ORACLE7: общие положения: сайт. – Москва. – URL: [https://vuzlit.ru/1046279/subd\\_oracle7\\_obschie\\_polozheniya](https://vuzlit.ru/1046279/subd_oracle7_obschie_polozheniya) (дата обращения 13.04.2021). – Текст: электронный.
15. Обзор системы «1С: Предприятие 8»: сайт. – Москва. – URL: <https://v8.1c.ru/tekhnologii/overview/> (дата обращения 15.04.2021). – Текст: электронный.
16. Преимущества 1С: Предприятие 8.3: сайт. – Москва. – URL: <https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/preimushhestva-1s-predpriyatie-8-3/> (дата обращения 15.04.2021). – Текст: электронный.
17. Радченко, М.Г. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы / М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. – 2013. – 964 с. – ISBN 978-5-9677-2043-7.
18. ГОСТ 32548-2013. Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия: дата введения 2015-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200110084> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.
19. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: дата введения 2017-03-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 24.04.2021). – Текст: электронный.

20. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: дата введения 1989–01–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения: 14.04.2021). – Текст: электронный.

21. ГОСТ Р 50949–2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности: дата введения 2002–07–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028905> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

22. ГОСТ 12.1.003–2014. Шум. Общие требования безопасности: дата введения 2015–11–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606> (дата обращения: 05.04.2021). – Текст: электронный.

23. ГОСТ 12.1.019–2017. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты: дата введения 2019–01–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

24. ГОСТ 12.1.004–91. Пожарная безопасность. Общие требования: дата введения 1992–07–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 07.04.2021). – Текст: электронный.

25. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: Федеральный закон №7–ФЗ [Принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года]. – Москва, 2001. – 158 с. – ISBN 978–5–392–26365–3.

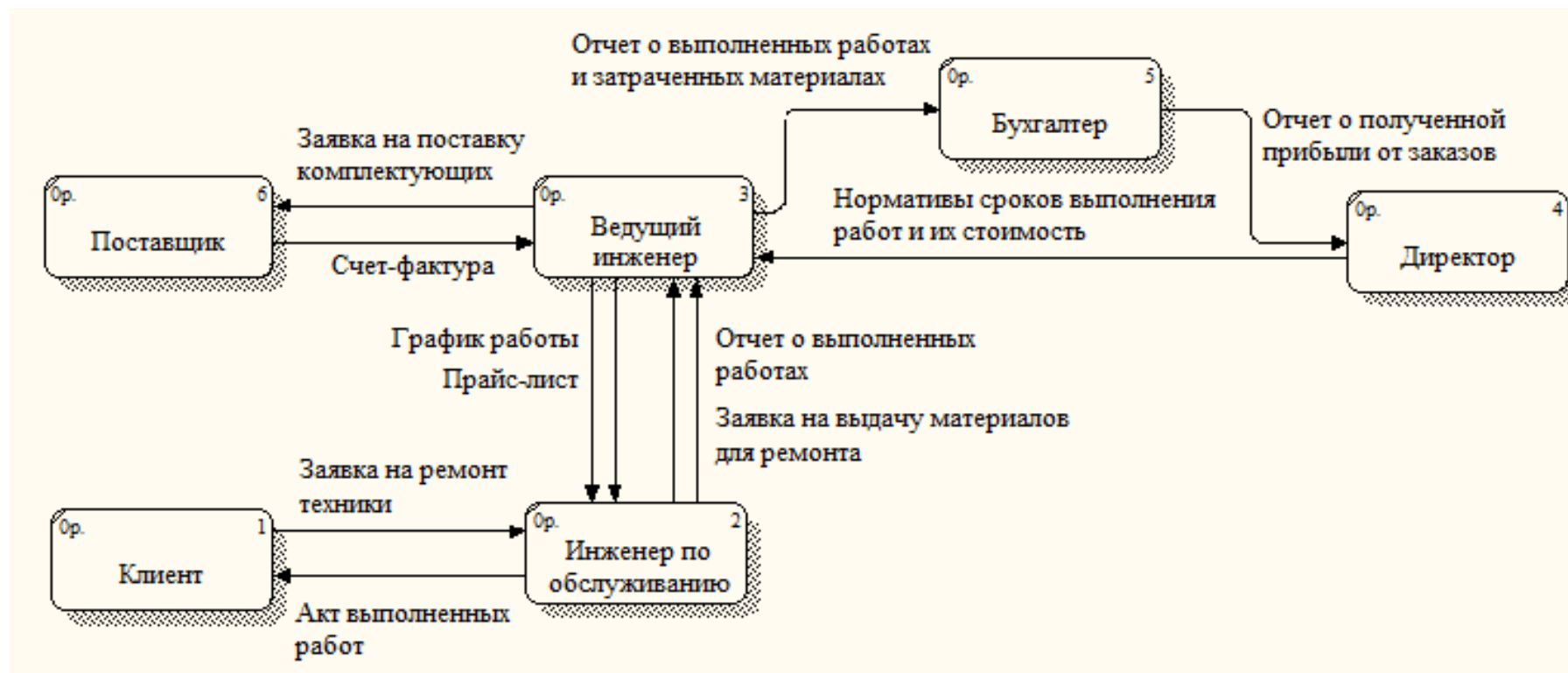
26. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон №89–ФЗ [Принят Государственной Думой 22 мая 1998 года]. – Москва, 1998. – 123 с. – ISBN 154–3–734–56782–8.

27. ГОСТ 12.2.032–78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования: дата введения 1979–01–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 17.04.2021). – Текст: электронный.

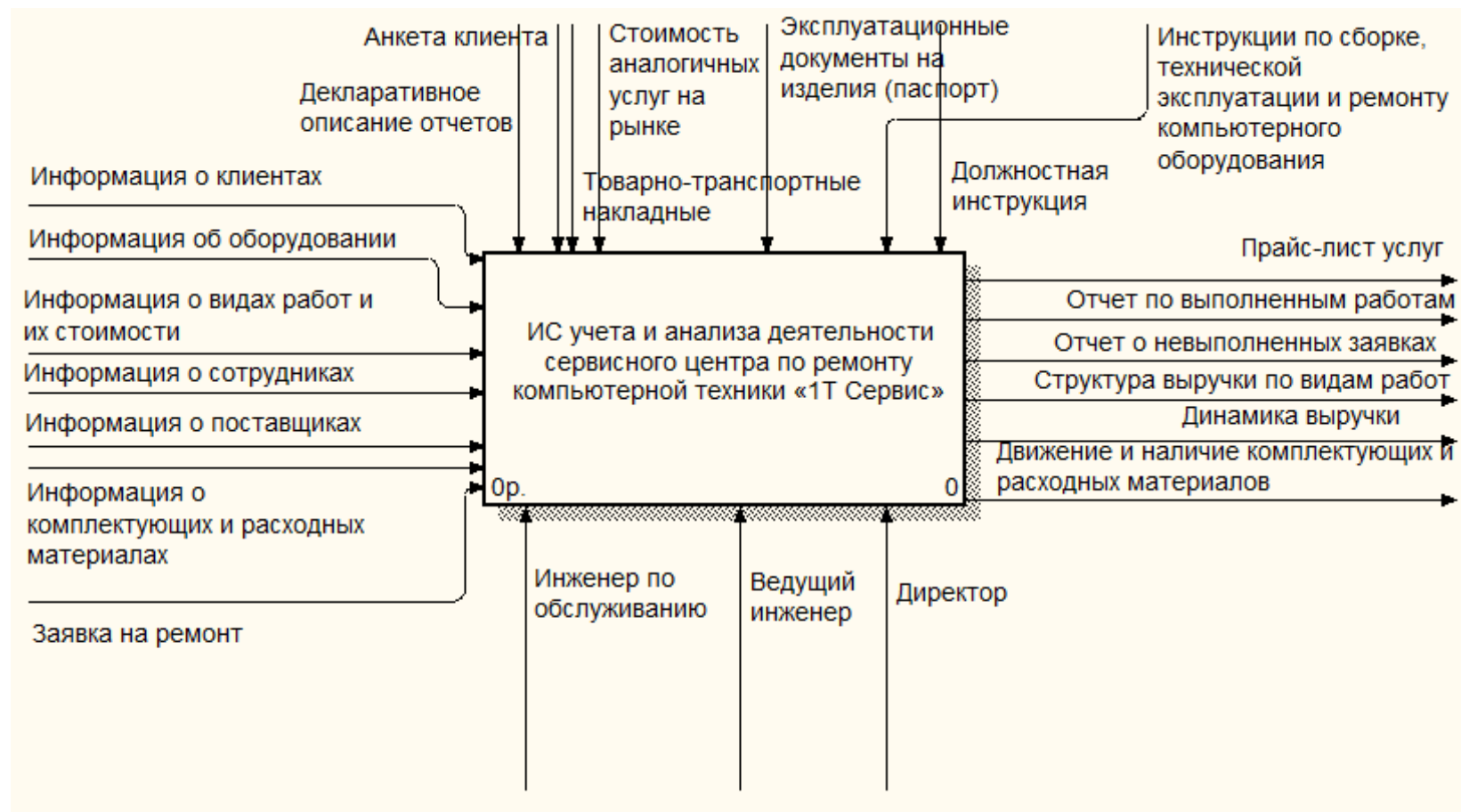
Структурная схема организации



Схема документооборота



# Модель разрабатываемой ИС



# Функциональная модель информационной системы

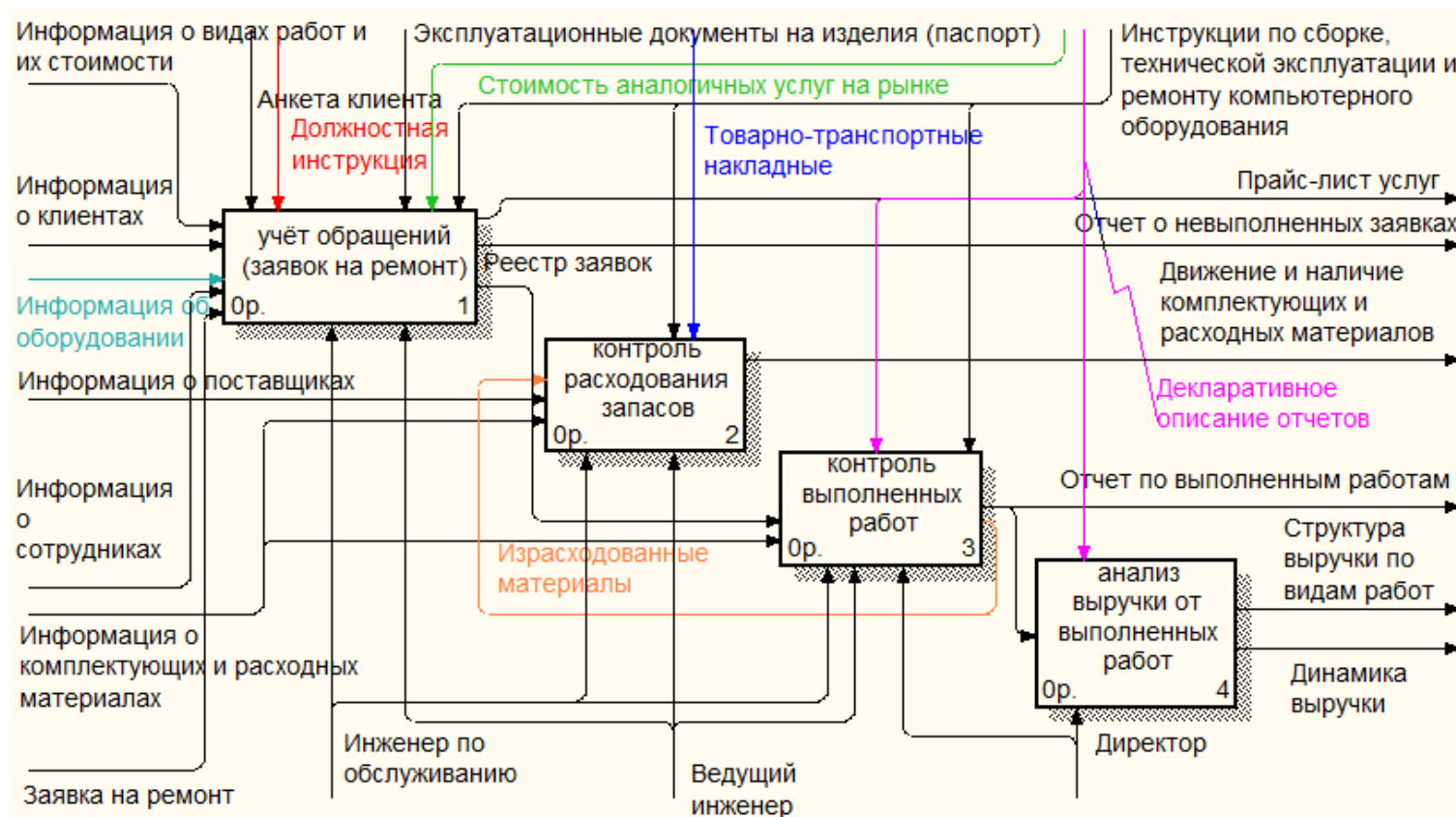




Диаграмма функции «Учет обращений (заявок на ремонт)»

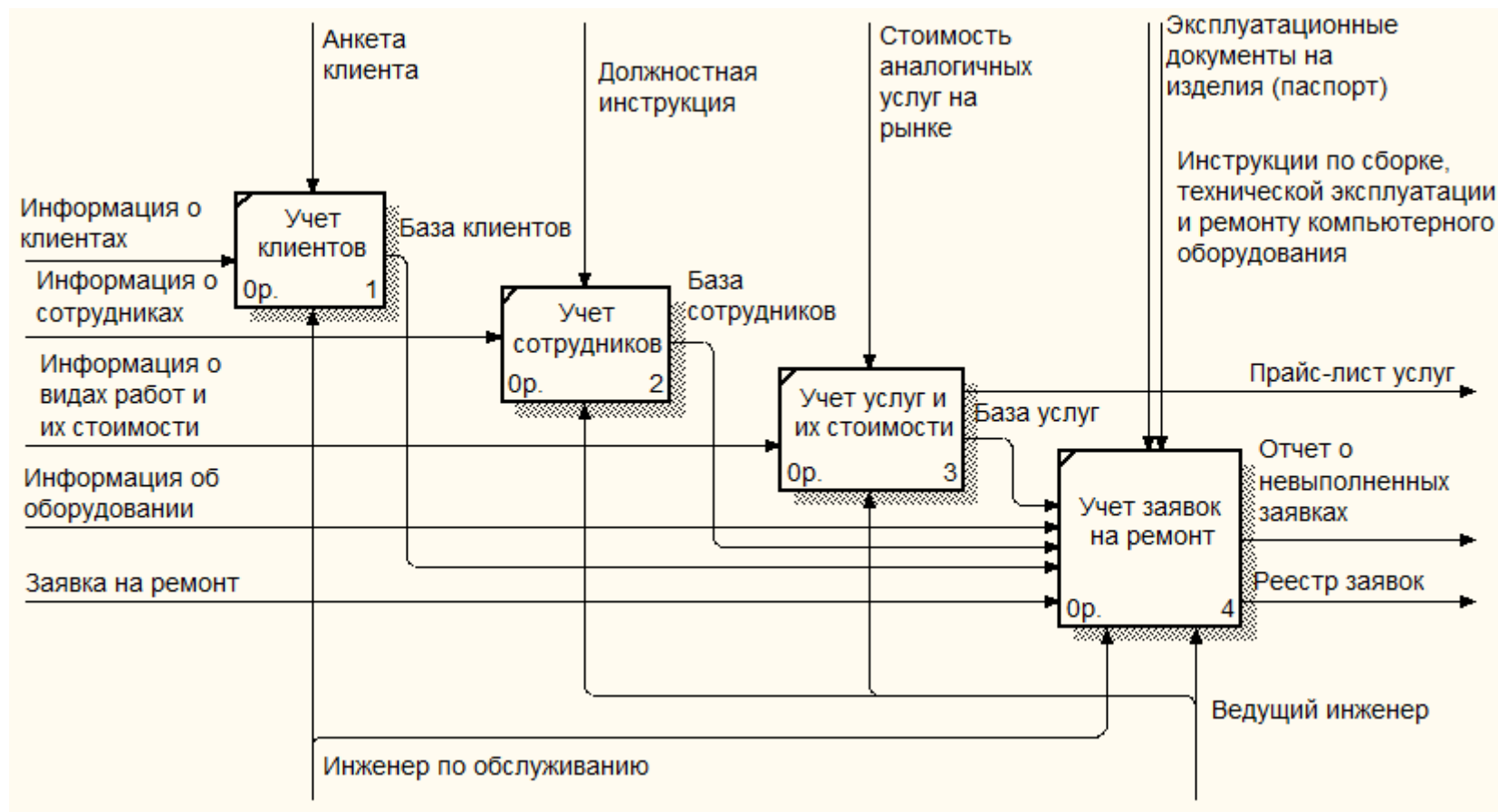


Диаграмма функции «Контроль расходования запасов»

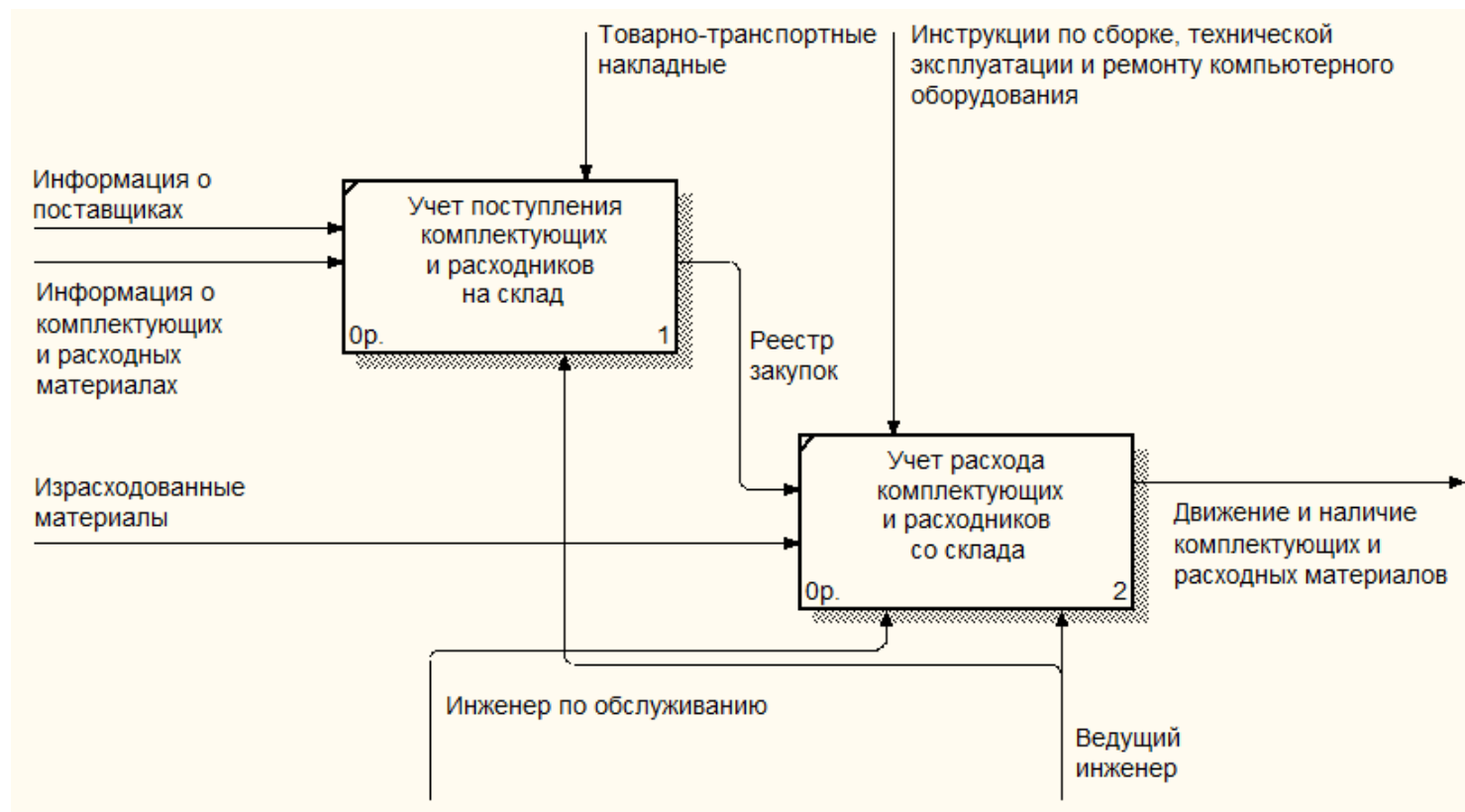


Диаграмма функции «Контроль выполненных работ»

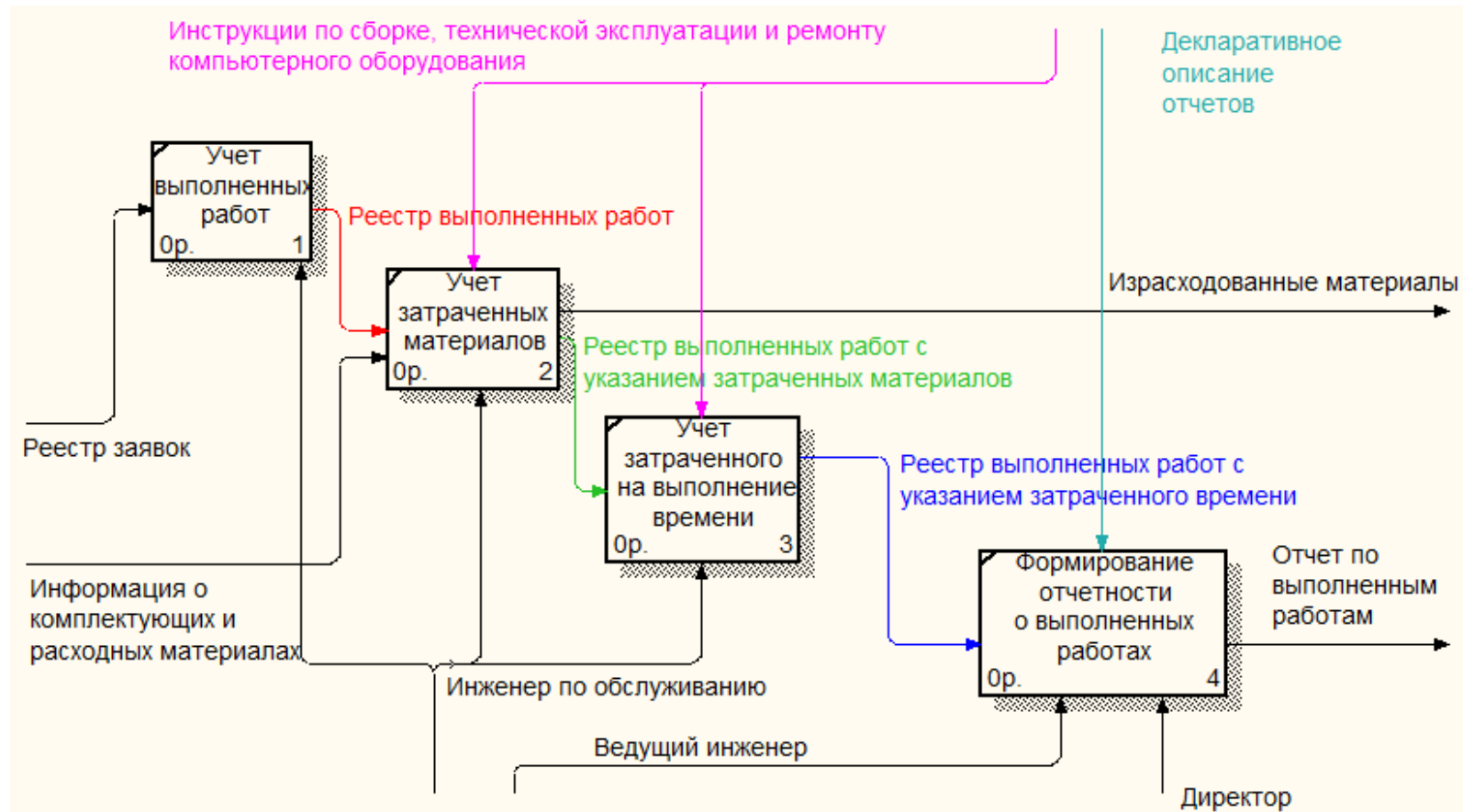
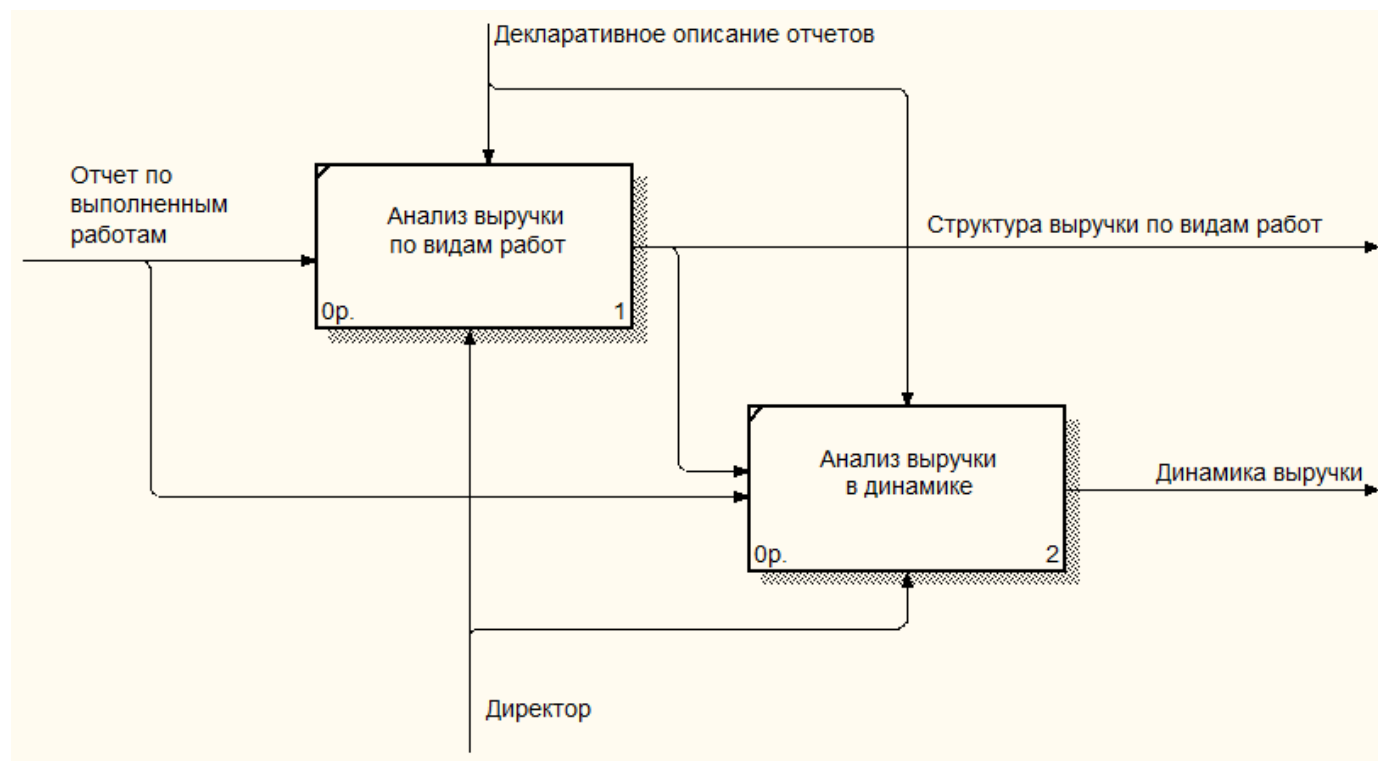
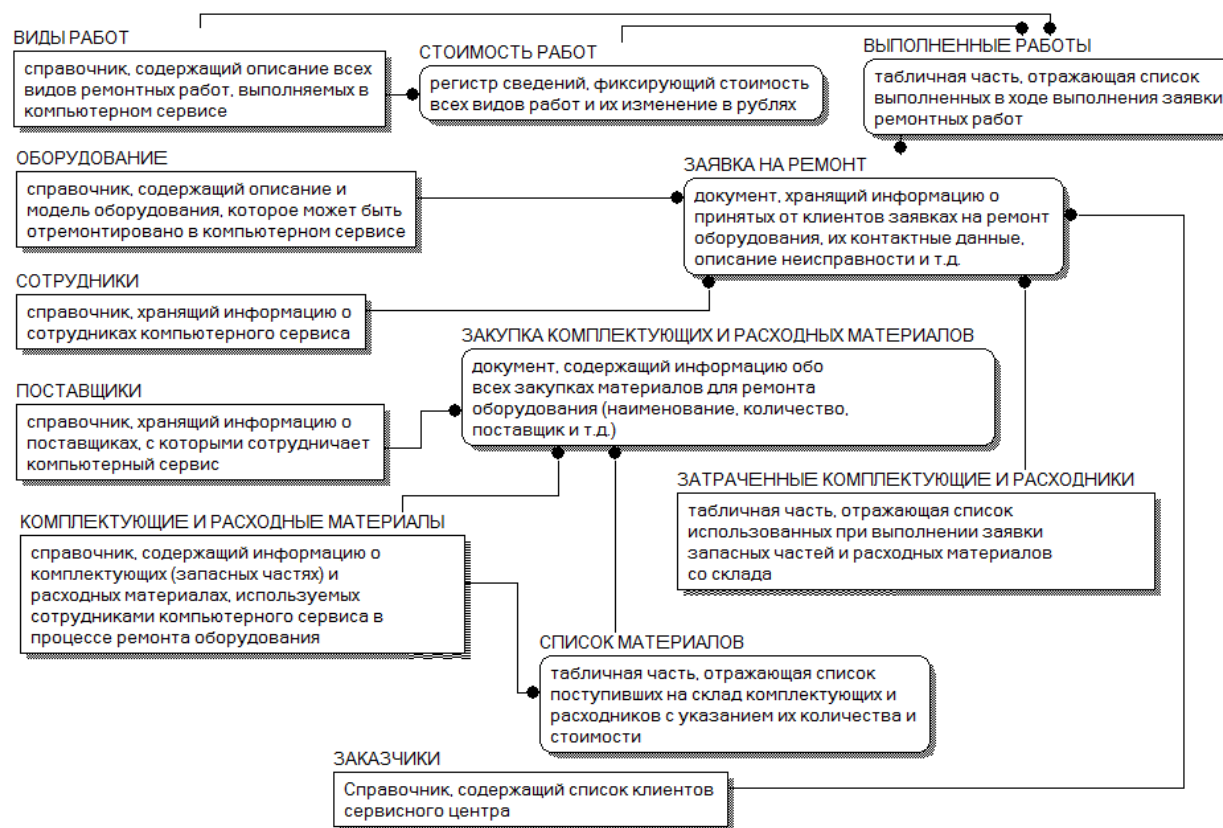


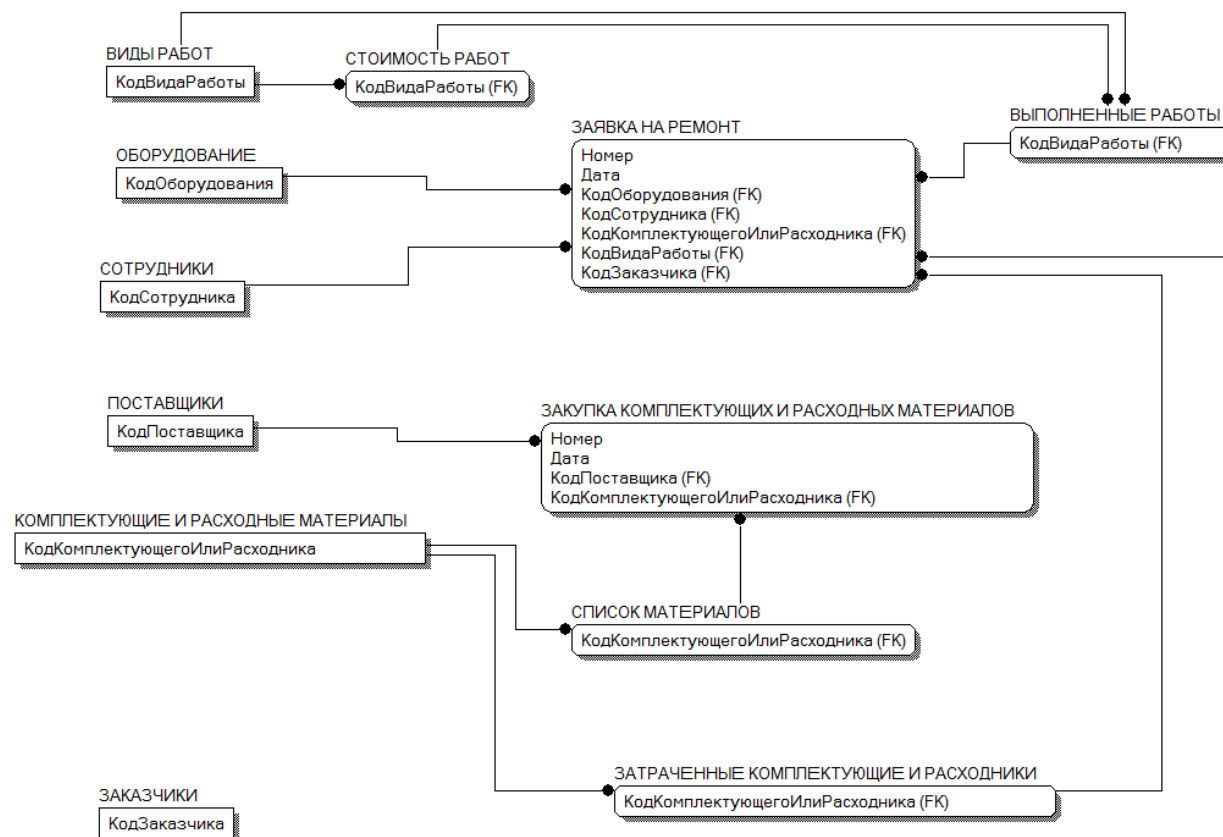
Диаграмма функции «Анализ выручки от выполненных работ»



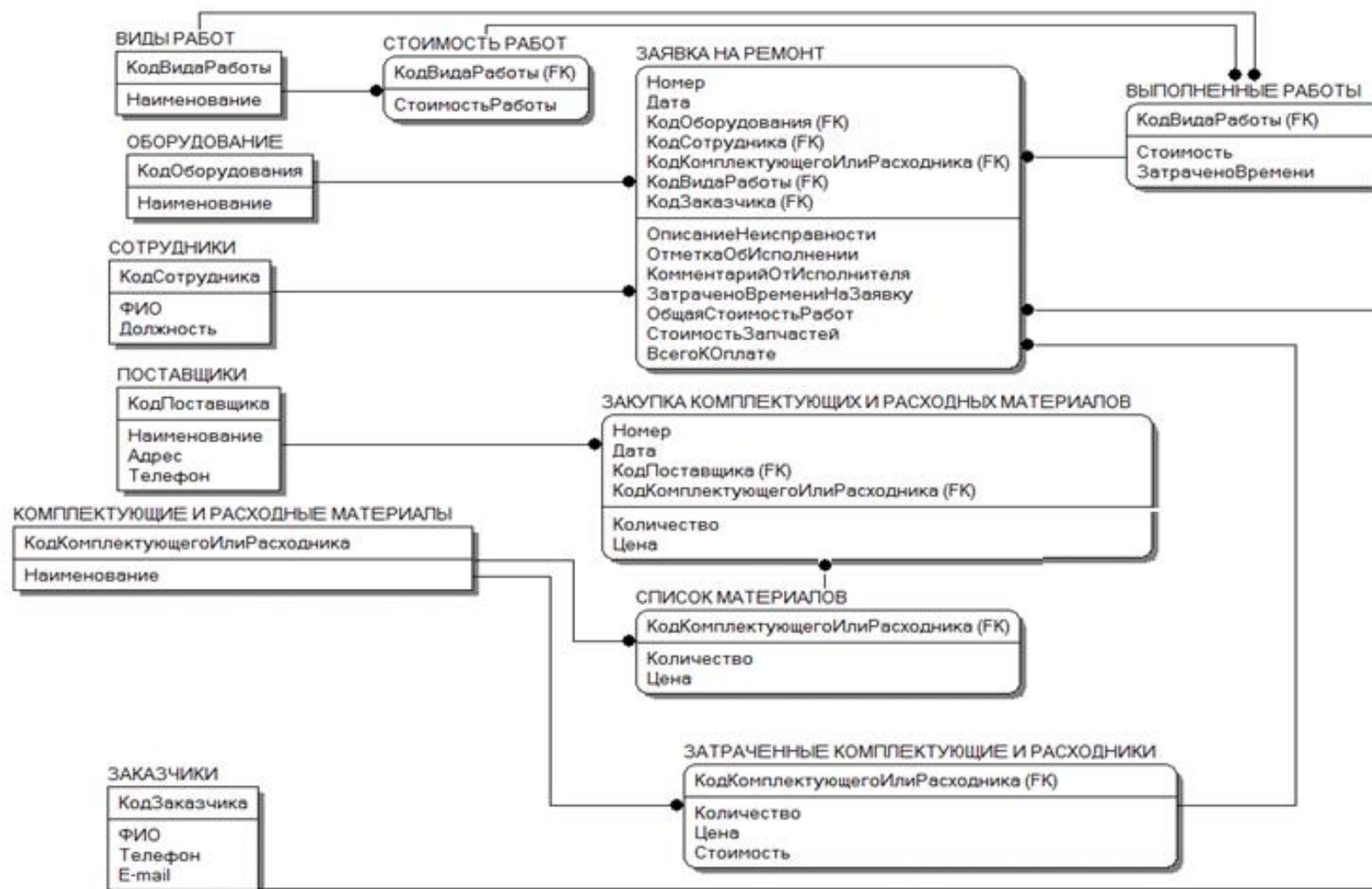
## Модель предметной области. Уровень определений



# Модель предметной области. Уровень ключей



Модель предметной области. Уровень атрибутов



## Листинг кода

## Модуль формы документа «Заявка на ремонт»

```

&НаКлиенте
Процедура
ЗатраченныеКомплекующиеИРасходникиКоличествоПриИзменении(Элемент)
    Строка
ЭтаФорма.Элементы.ЗатраченныеКомплекующиеИРасходники.ТекущиеДанные;
    Строка.Стоимость = Строка.Количество * Строка.Цена;
КонецПроцедуры

&НаКлиенте
Процедура ЗатраченныеКомплекующиеИРасходникиПоле1ПриИзменении(Элемент)
    Строка
ЭтаФорма.Элементы.ЗатраченныеКомплекующиеИРасходники.ТекущиеДанные;
    Строка.Стоимость = Строка.Количество * Строка.Цена;
КонецПроцедуры

&НаКлиенте
Процедура ВыполненныеРаботыПриИзменении(Элемент)
    Объект.СтоимостьЗапчастей
Объект.ЗатраченныеКомплекующиеИРасходники.Итог("Стоимость");
    Объект.ВсегоКОплате = Объект.СтоимостьЗапчастей
Объект.ОбщаяСтоимостьРабот;
КонецПроцедуры

&НаКлиенте
Процедура ЗатраченныеКомплекующиеИРасходникиПриИзменении(Элемент)
    Объект.СтоимостьЗапчастей
Объект.ЗатраченныеКомплекующиеИРасходники.Итог("Стоимость");
    Объект.ВсегоКОплате = Объект.СтоимостьЗапчастей
Объект.ОбщаяСтоимостьРабот;
КонецПроцедуры

&НаКлиенте
Процедура ВыполненныеРаботыПоле1ПриИзменении(Элемент)
    Объект.ЗатраченоВремениНаЗаявку
Объект.ВыполненныеРаботы.Итог("ЗатраченоВремени");
КонецПроцедуры

&НаКлиенте
Процедура ПриЗакрытии(ЗавершениеРаботы)
    Объект.НачалоДня = НачалоДня(Объект.Дата);
КонецПроцедуры

```



## Запрос отчета «Прайс–лист услуг»

### ВЫБРАТЬ

СтоимостьРабот.ВидРаботы,  
СтоимостьРабот.СтоимостьРаботы,  
СтоимостьРабот.ВидРаботы.Родитель

### ИЗ

РегистрСведений.СтоимостьРабот КАК СтоимостьРабот

## Запрос отчета «Структура выручки по видам работ»

### ВЫБРАТЬ

ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.НазначенОтветственнымЗаВыполне  
ние КАК НазначенОтветственнымЗаВыполнение,  
ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.ВидРаботы КАК ВидРаботы,  
СУММА(ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Стоимость) КАК Стоимость,  
ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.Дата

### ИЗ

Документ.ЗаявкиНаРемонт.ВыполненныеРаботы КАК  
ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы  
ГДЕ  
ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.ОтметкаОбИсполнении =  
&ОтметкаОбИсполнении

### СГРУППИРОВАТЬ ПО

ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.ВидРаботы,  
ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.НазначенОтветственнымЗаВыполне  
ние,  
ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.Дата

## Запрос отчета «Движение и наличие комплектующих и расходных материалов»

### ВЫБРАТЬ

ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладеОстаткиИОбороты.Ко  
мплектующееИлиРасходныйМатериал.Родитель,  
ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладеОстаткиИОбороты.Ко  
мплектующееИлиРасходныйМатериал.Наименование,  
ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладеОстаткиИОбороты.Ко  
личествоПриход,  
ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладеОстаткиИОбороты.Ко  
личествоРасход,  
ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладеОстаткиИОбороты.Ко  
личествоКонечныйОстаток,  
ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладеОстаткиИОбороты.Це  
наКонечныйОстаток

### ИЗ

РегистрНакопления.ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладе.  
ОстаткиИОбороты КАК  
ДвижениеКомплектующихИРасходныхМатериаловНаСкладеОстаткиИОбороты

### Запрос отчета «Отчет по выполненным работам»

#### ВЫБРАТЬ

ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.ФИОКлиента,  
 ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.Оборудование,  
 ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.НазначенОтветственнымЗаВыполне

ние,

ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.КомментарийОтИсполнителя,  
 ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.ВидРаботы,  
 ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.ЗатраченоВремени,  
 ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Стоимость,  
 ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка

#### ИЗ

Документ.ЗаявкиНаРемонт.ВыполненныеРаботы

КАК

ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы

#### ГДЕ

ЗаявкиНаРемонтВыполненныеРаботы.Ссылка.ОтметкаОбИсполнении

=

&ОтметкаОбИсполнении

### Запрос отчета «Отчет о невыполненных заявках»

#### ВЫБРАТЬ

ЗаявкиНаРемонт.Дата,  
 ЗаявкиНаРемонт.ФИОКлиента,  
 ЗаявкиНаРемонт.Оборудование,  
 ЗаявкиНаРемонт.ПринявшийЗаявкуСотрудник,  
 ЗаявкиНаРемонт.НазначенОтветственнымЗаВыполнение,  
 ЗаявкиНаРемонт.ОписаниеНеисправности

#### ИЗ

Документ.ЗаявкиНаРемонт КАК ЗаявкиНаРемонт

#### ГДЕ

ЗаявкиНаРемонт.ОтметкаОбИсполнении = &ОтметкаОбИсполнении

### Запрос отчета «Динамика выручки»

#### ВЫБРАТЬ

СУММА(ЗаявкиНаРемонт.ОбщаяСтоимостьРабот) КАК ОбщаяСтоимостьРабот,  
 ЗаявкиНаРемонт.НачалоДня,  
 ЗаявкиНаРемонт.НазначенОтветственнымЗаВыполнение

#### ИЗ

Документ.ЗаявкиНаРемонт КАК ЗаявкиНаРемонт

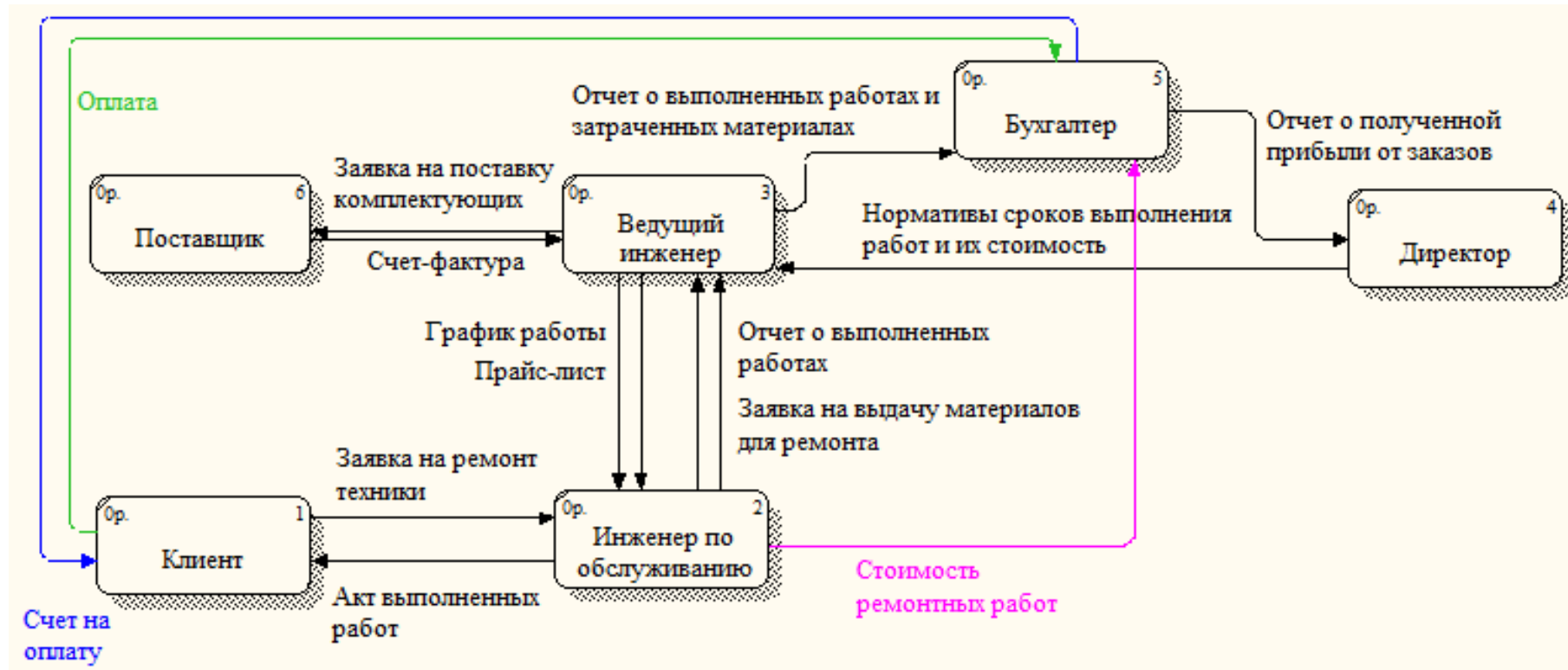
#### ГДЕ

ЗаявкиНаРемонт.ОтметкаОбИсполнении = &ОтметкаОбИсполнении

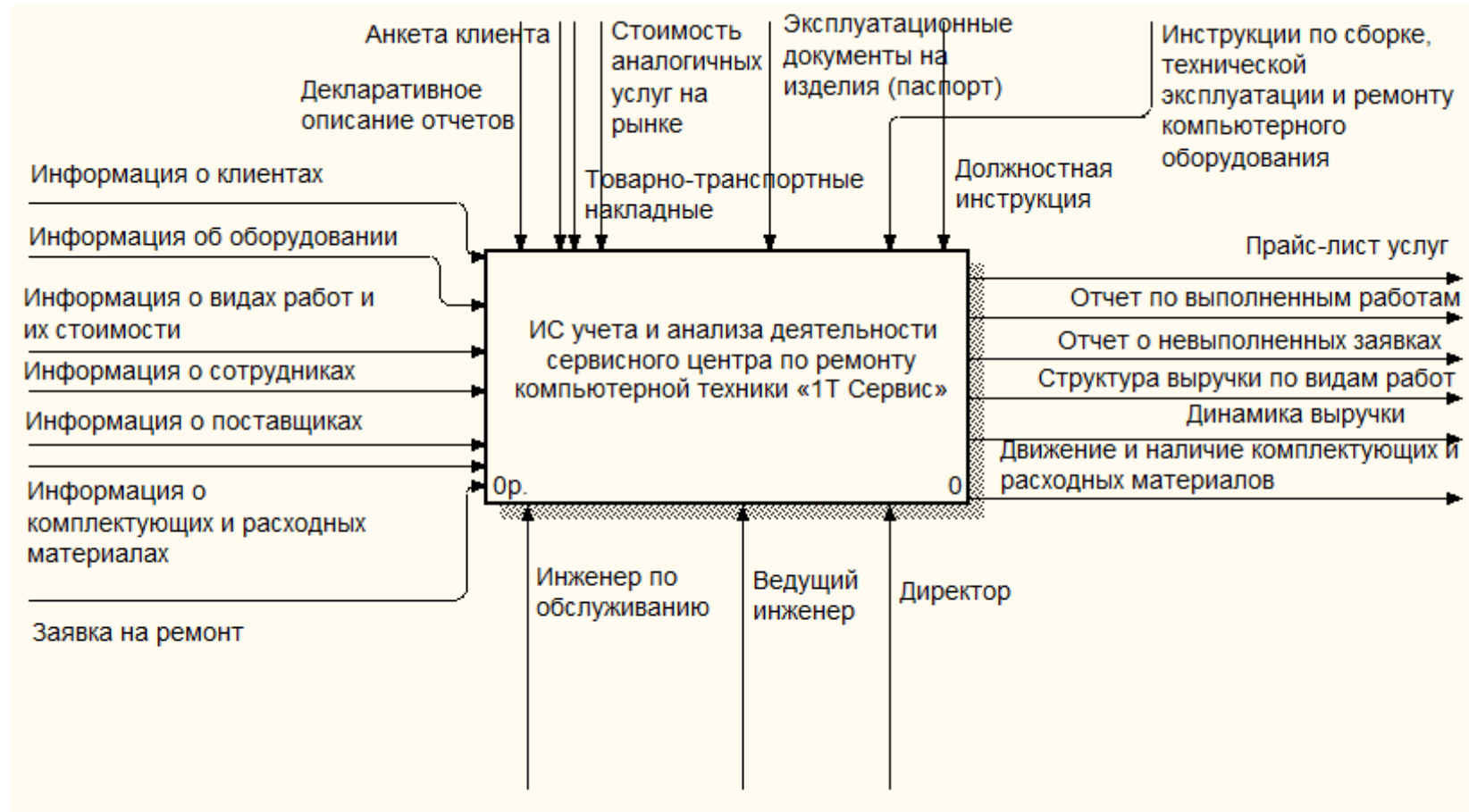
#### СГРУППИРОВАТЬ ПО

ЗаявкиНаРемонт.НачалоДня,  
 ЗаявкиНаРемонт.НазначенОтветственнымЗаВыполнение

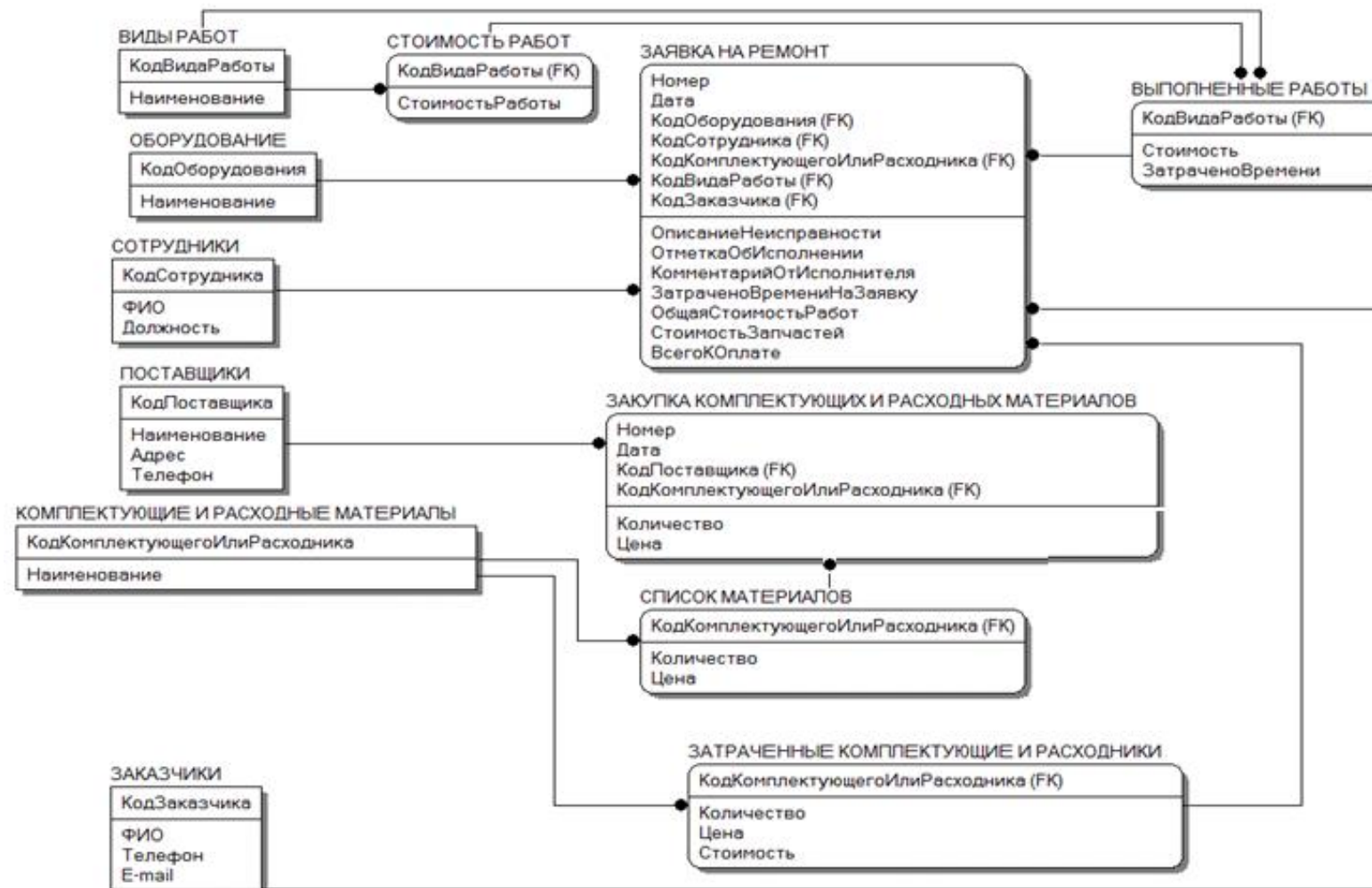
Схема документооборота



# Входная и выходная информация



# Информационно–логическая модель



## Структура интерфейса

Конфигурация (1С:Предприятие, учебная версия)

Главное Работа по заявкам Управление запасами

**Заявки на ремонт** Создать Отчеты

Стоимость работ Заявка на ремонт Движение и наличие комплектующих  
Виды работ Стоимость работ Динамика выручки  
Оборудование Сотрудник Отчет по выполненным работам  
Сотрудники Оборудование Отчет по заявкам  
Заказчики Вид работы Прайс-лист услуг  
Заказчик Структура выручки по видам работ

Заявка на ремонт 000000011 от 06.03.2021 0:04:01

Провести и закрыть Записать Провести Печать

Номер: 000000011 Дата: 06.03.2021 0:04:01

ФИО клиента: Репкин Юрий Викторович

Оборудование: Монитор AOC Q3279VWF 31.5"

Принявший заявку сотрудник: Иванов Иван Иванович

Назначен ответственным за выполнение: Сергеев Сергей Сергеевич

Описание неисправности (комментарий от клиента): Изображение полосит

Отметка об исполнении: Нет

Комментарий от исполнителя:

Стоимость работ, руб.: 0,00 Стоимость запчастей, руб.: 0,00

Затрачено времени на заявку, час: 0,0 Всего к оплате, руб.: 0,00

Выполненные работы Затраченные комплектующие и расходники

---

Конфигурация (1С:Предприятие, учебная версия)

Главное Работа по заявкам Управление запасами

**Закупки комплектующих и расходных материалов**

Комплектующие и расходные материалы  
Поставщики  
См. также  
Движение комплектующих и расходных материалов

Закупка комплектующих и расходных материалов 000000001 от 04.03.2021 12:19:01

Провести и закрыть Записать Провести Печать

Номер: 000000001

Дата: 04.03.2021 12:19:01

Поставщик: ОАО "ДНС" г.Югра

Добавить

N	Комплектующее или расходный материал	Количе...	Цена, руб.
1	Монитор Acer A515-51G	5	7 800,00
2	Видеокарта Palit GeForce GTX 1060 SUPER JETSTREAM	1	12 300,00
3	Видеокарта PNY Quadro P1000	2	14 700,00
4	Матрица (экран) ноутбука Acer A515-51G (FullHD IPS)	1	6 000,00